



# 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**

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

### **I.1. Datos generales del proyecto**

#### **1. Clave del proyecto (para ser llenado por la Secretaría)**

#### **2. Nombre del proyecto**

CAMINO SISOGUICHI – CARICHI DEL KM 60+400 AL 68+000.

#### **3. Datos del sector y tipo de proyecto**

##### **3.1. Sector**

Vías generales de comunicación.

##### **3.2. Subsector**

Infraestructura carretera.

##### **3.3. Tipo de Proyecto**

Carreteras y caminos.

#### **4. Estudio de riesgo y su modalidad**

De acuerdo al Art 145 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, la construcción de vías generales de comunicación no es considerada como una actividad altamente riesgosa por lo que no se requiere un estudio de riesgo.

#### **5. Ubicación del proyecto**

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

El proyecto CAMINO SISOGUICHI – CARICHI DEL KM 60+400 AL 68+000 EN EL MUNICIPIO DE CARICHI, CHIH., se encuentra en las inmediaciones del poblado de Carichi, Municipio de Carichí, Chih., en una zona rural.

El Proyecto se encuentra en una zona rural por lo que no cuenta con un domicilio postal. En la sección de anexos se presenta plano georreferenciado donde se aprecia la ubicación exacta del mismo. Así mismo, en respaldo magnético se incluye archivos SHP para desplegar la cartografía en formato digital.

##### **5.2. Código postal**

No cuenta con código postal.

### 5.3. Entidad federativa

Chihuahua

### 5.4. Municipio(s) o delegación(es)

Carichí.

### 5.5. Localidad(es)

Carichí

### 5.6. Coordenadas geográficas y/o UTM, de acuerdo a:

A continuación, se presenta cuadro de construcción de coordenadas con la ubicación del proyecto:

VER T	X	Y	VER T	X	Y	VER T	X	Y
1	288910.5 84	3089419.7 77	51	287050.3 79	3090591.1 24	101	286384.0 48	3090448.4 42
2	288448.8 12	3089837.7 83	52	287024.7 52	3090607.3 21	102	286356.5 82	3090447.1 85
3	288344.8 04	3089927.6 27	53	287014.8 72	3090613.5 76	103	286306.3 01	3090452.5 09
4	288256.0 84	3090006.5 29	54	286989.4 33	3090634.8 97	104	286285.3 07	3090453.8 71
5	288240.0 19	3090018.9 47	55	286980.2 46	3090648.2 34	105	286266.4 12	3090455.0 97
6	288217.9 42	3090036.0 09	56	286976.1 55	3090659.9 88	106	286243.5 57	3090458.3 58
7	288192.3 84	3090052.4 91	57	286974.2 64	3090663.3 12	107	286225.3 71	3090463.3 32
8	288179.1 43	3090061.0 26	58	286970.4 77	3090666.3 68	108	286216.4 65	3090470.3 08
9	288178.2 25	3090061.4 25	59	286969.0 02	3090667.5 60	109	286211.1 58	3090474.4 49
10	288086.3 96	3090101.3 05	60	286938.6 99	3090685.7 74	110	286172.4 55	3090513.0 67
11	288066.4 33	3090109.9 78	61	286920.4 85	3090696.7 26	111	286151.4 13	3090532.8 55
12	288049.8 56	3090116.8 26	62	286836.1 70	3090748.6 86	112	286143.8 16	3090537.4 23
13	288041.9 47	3090120.0 97	63	286832.6 65	3090750.8 44	113	286131.8 76	3090540.3 34
14	287977.3 96	3090142.8 86	64	286784.8 37	3090779.1 52	114	286123.1 60	3090542.4 53

15	287918.9 05	3090165.7 01	65	286774.7 29	3090785.1 34	115	286103.1 54	3090547.0 20
16	287900.9 87	3090172.6 91	66	286763.3 58	3090793.0 72	116	286083.6 95	3090547.8 75
17	287885.2 51	3090177.3 11	67	286747.0 23	3090802.4 33	117	286070.0 33	3090546.8 56
18	287871.8 16	3090179.1 93	68	286737.3 62	3090807.3 68	118	286052.3 85	3090545.2 68
19	287860.0 15	3090179.7 60	69	286722.9 63	3090811.5 91	119	286025.6 30	3090549.2 20
20	287846.5 66	3090179.4 01	70	286711.4 52	3090814.4 87	120	286006.6 78	3090556.9 63
21	287833.4 34	3090178.3 38	71	286699.6 46	3090815.7 18	121	285991.5 46	3090564.5 98
22	287813.7 93	3090176.8 73	72	286687.4 69	3090815.6 10	122	285975.6 57	3090572.6 24
23	287808.1 83	3090176.9 19	73	286677.5 95	3090813.4 04	123	285894.1 45	3090615.5 16
24	287797.3 81	3090177.0 27	74	286674.7 56	3090811.8 80	124	285867.5 06	3090626.9 31
25	287784.6 36	3090178.0 54	75	286673.9 25	3090811.4 32	125	285740.6 62	3090681.2 84
26	287760.1 97	3090174.6 10	76	286666.9 16	3090805.1 69	126	285739.1 42	3090681.8 85
27	287738.2 03	3090174.0 05	77	286665.1 29	3090800.6 84	127	285705.1 59	3090695.4 19
28	287722.6 35	3090174.3 48	78	286665.0 94	3090800.5 58	128	285704.8 16	3090695.4 96
29	287708.0 93	3090174.7 30	79	286665.1 37	3090798.8 81	129	285693.4 43	3090698.0 62
30	287694.3 52	3090177.4 52	80	286665.8 43	3090788.4 13	130	285682.4 97	3090699.9 22
31	287683.6 40	3090181.3 50	81	286666.2 08	3090776.4 77	131	285669.5 78	3090701.4 73
32	287674.3 54	3090185.5 20	82	286664.8 54	3090770.0 62	132	285638.9 33	3090706.7 35
33	287654.7 98	3090195.4 13	83	286661.0 71	3090760.2 65	133	285605.6 66	3090710.5 92
34	287643.8 99	3090201.6 12	84	286654.7 78	3090749.4 48	134	285583.6 42	3090713.2 31
35	287612.0 56	3090219.7 09	85	286644.8 11	3090737.2 78	135	285563.0 65	3090714.8 47
36	287589.4 04	3090238.2 17	86	286628.7 03	3090728.8 18	136	285553.1 91	3090713.0 66
37	287568.3 61	3090257.6 86	87	286612.7 68	3090728.6 04	137	285537.8 48	3090706.8 90
38	287551.8 11	3090271.2 46	88	286600.3 74	3090731.7 25	138	285516.5 98	3090698.6 74

39	287513.6 80	3090294.8 13	89	286584.1 85	3090730.4 01	139	285485.4 26	3090690.3 41
40	287506.9 13	3090298.9 90	90	286563.0 65	3090724.7 78	140	285467.8 02	3090684.3 16
41	287479.6 38	3090316.9 15	91	286548.6 45	3090719.6 23	141	285445.6 76	3090674.4 83
42	287381.5 14	3090381.3 84	92	286542.6 57	3090716.9 27	142	285439.1 42	3090671.5 89
43	287280.3 13	3090451.6 70	93	286535.0 56	3090712.3 84	143	285417.3 57	3090667.7 19
44	287278.5 54	3090452.8 92	94	286528.0 70	3090705.5 81	144	285405.1 45	3090663.9 95
45	287206.1 31	3090499.9 57	95	286520.0 46	3090690.4 53	145	285388.5 95	3090662.2 96
46	287197.0 32	3090505.7 88	96	286495.8 55	3090636.3 17	146	285364.4 13	3090660.6 78
47	287178.6 38	3090517.5 92	97	286487.0 69	3090616.6 67	147	285330.2 88	3090667.4 72
48	287168.4 36	3090523.0 79	98	286429.3 96	3090487.6 00	148	285303.8 91	3090678.2 10
49	287113.5 85	3090554.9 43	99	286408.3 21	3090459.7 18	149	285289.6 03	3090684.6 64
50	287088.0 18	3090569.1 41	100	286396.3 20	3090451.1 17	150	285278.9 68	3090688.2 49

VER T	X	Y	VER T	X	Y	VER T	X	Y
151	285267.2 75	3090689.7 68	201	284626.7 31	3090509.2 47	251	283631.3 90	3090252.6 45
152	285260.5 30	3090688.4 14	202	284597.5 22	3090510.7 67	252	283629.0 60	3090252.3 97
153	285251.8 99	3090685.0 69	203	284553.7 41	3090513.0 51	253	283617.1 13	3090251.1 04
154	285249.6 46	3090684.1 30	204	284536.6 82	3090514.6 75	254	283606.6 20	3090251.2 93
155	285234.2 51	3090681.8 60	205	284494.5 35	3090518.6 91	255	283594.7 16	3090251.4 95
156	285227.8 59	3090680.8 15	206	284454.7 66	3090525.5 05	256	283585.8 37	3090251.9 90
157	285215.0 27	3090678.7 29	207	284386.9 33	3090533.6 97	257	283571.0 31	3090252.8 04
158	285184.4 11	3090671.7 00	208	284359.4 62	3090536.0 78	258	283559.5 59	3090252.1 81
159	285160.5 30	3090664.1 41	209	284338.0 63	3090537.7 53	259	283551.3 85	3090251.7 26
160	285140.0 85	3090656.6 88	210	284334.2 32	3090538.0 48	260	283546.3 00	3090249.1 70
161	285132.8 54	3090654.3 32	211	284307.3 06	3090545.0 60	261	283542.2 10	3090244.5 71

162	285125.9 49	3090650.3 06	212	284281.0 71	3090553.1 31	262	283531.6 95	3090232.3 06
163	285112.0 94	3090646.3 42	213	284252.8 93	3090563.9 17	263	283518.2 78	3090217.7 94
164	285096.9 33	3090645.2 05	214	284231.9 47	3090571.1 45	264	283517.7 38	3090217.2 10
165	285078.6 83	3090642.9 39	215	284217.3 57	3090575.8 53	265	283516.8 24	3090215.6 13
166	285054.3 87	3090642.2 13	216	284209.1 34	3090575.7 53	266	283523.9 33	3090211.9 13
167	285027.9 26	3090641.8 18	217	284179.3 52	3090573.3 96	267	283536.4 98	3090205.5 61
168	285015.8 15	3090641.1 53	218	284151.7 77	3090571.7 31	268	283548.8 49	3090193.1 10
169	284999.1 63	3090640.5 24	219	284148.6 36	3090571.2 48	269	283552.2 78	3090174.9 94
170	284981.7 84	3090640.1 36	220	284123.0 53	3090567.2 77	270	283552.2 51	3090171.9 63
171	284971.7 88	3090639.1 88	221	284105.5 71	3090563.2 48	271	283552.1 31	3090154.1 77
172	284959.7 45	3090638.0 43	222	284067.4 71	3090553.8 38	272	283545.2 77	3090142.8 97
173	284949.4 38	3090635.7 86	223	284023.7 40	3090541.2 51	273	283542.6 60	3090138.6 02
174	284937.9 25	3090631.4 28	224	284014.2 23	3090538.8 73	274	283537.0 43	3090130.9 23
175	284927.0 67	3090627.4 18	225	283994.7 93	3090534.0 02	275	283531.5 27	3090114.7 96
176	284914.1 20	3090620.9 78	226	283990.1 98	3090532.8 48	276	283528.5 35	3090108.8 42
177	284893.1 63	3090613.3 99	227	283984.2 17	3090529.6 97	277	283520.3 57	3090092.5 71
178	284876.0 28	3090610.2 61	228	283975.1 38	3090520.4 95	278	283518.5 68	3090089.6 48
179	284864.6 85	3090608.5 12	229	283968.2 97	3090511.0 38	279	283510.9 90	3090077.2 78
180	284860.9 72	3090607.0 50	230	283961.1 69	3090500.3 61	280	283492.1 91	3090061.0 88
181	284855.3 87	3090602.4 84	231	283945.9 33	3090479.9 67	281	283466.2 48	3090053.6 27
182	284844.8 39	3090594.3 11	232	283935.2 53	3090469.5 47	282	283431.4 43	3090046.4 30
183	284838.0 17	3090587.2 94	233	283920.9 55	3090455.5 96	283	283417.7 12	3090043.1 24
184	284827.2 39	3090575.7 77	234	283900.7 34	3090435.8 54	284	283396.5 00	3090038.0 09
185	284818.7 26	3090567.6 09	235	283864.6 01	3090401.5 12	285	283378.3 62	3090033.9 61

186	284817.6 77	3090565.9 11	236	283821.0 28	3090358.4 91	286	283355.1 33	3090028.7 75
187	284816.0 94	3090561.6 94	237	283800.1 47	3090339.9 82	287	283321.7 60	3090022.3 98
188	284814.5 03	3090556.0 61	238	283799.8 79	3090339.2 87	288	283294.7 54	3090017.0 34
189	284812.2 10	3090547.5 76	239	283799.0 19	3090332.8 01	289	283278.3 47	3090013.4 31
190	284806.5 81	3090535.8 11	240	283798.8 37	3090322.6 70	290	283260.8 62	3090010.1 89
191	284790.4 25	3090522.1 56	241	283796.1 57	3090310.2 51	291	283241.8 31	3090005.2 30
192	284780.3 25	3090519.0 05	242	283792.3 64	3090293.5 72	292	283239.2 01	3090004.5 50
193	284767.5 64	3090516.4 87	243	283780.7 10	3090279.3 09	293	283216.5 11	3089999.3 96
194	284757.5 93	3090516.8 98	244	283769.5 98	3090271.9 21	294	283189.7 31	3089993.7 56
195	284751.3 87	3090517.1 56	245	283755.2 94	3090263.1 17	295	283151.6 17	3089984.9 52
196	284729.2 51	3090515.2 14	246	283735.4 30	3090260.4 41	296	283141.5 05	3089983.6 39
197	284709.0 82	3090514.1 29	247	283716.0 09	3090259.3 59	297	283120.6 45	3089980.9 22
198	284685.3 27	3090511.0 82	248	283686.3 60	3090258.0 92	298	283064.7 58	3089977.4 84
199	284680.2 39	3090510.6 61	249	283670.9 53	3090256.7 87	299	283008.0 02	3089975.6 34
200	284655.8 60	3090508.6 79	250	283650.6 09	3090255.6 20	300	282980.6 14	3089973.4 15

VER T	X	Y
301	282948.1 57	3089970.7 87
302	282919.5 10	3089970.0 38
303	282827.2 37	3089967.6 41
304	282794.5 57	3089968.7 32
305	282768.0 45	3089970.3 09
306	282761.2 70	3089969.4 68
307	282754.2 35	3089968.6 02
308	282744.5 68	3089965.9 50

VER T	X	Y
351	283229.7 63	3090043.4 25
352	283231.7 83	3090043.9 48
353	283251.1 31	3090048.9 89
354	283252.1 40	3090049.2 53
355	283270.4 08	3090052.6 41
356	283286.5 67	3090056.1 89
357	283314.1 11	3090061.6 60
358	283347.0 20	3090067.9 48

VER T	X	Y
401	283741.5 49	3090301.6 26
402	283748.0 35	3090305.6 18
403	283753.5 46	3090309.2 83
404	283755.4 43	3090311.6 05
405	283757.1 03	3090318.9 05
406	283758.9 13	3090327.2 91
407	283759.0 66	3090335.7 99
408	283760.8 49	3090349.2 43

309	282736.3 91	3089963.7 06	359	283369.6 45	3090073.0 00	409	283764.4 99	3090358.7 20
310	282729.8 51	3089960.3 32	360	283387.4 55	3090076.9 74	410	283766.3 30	3090363.4 60
311	282720.7 69	3089955.6 33	361	283408.3 35	3090082.0 09	411	283793.6 91	3090387.7 11
312	282709.3 05	3089948.2 04	362	283422.7 10	3090085.4 70	412	283836.7 69	3090430.2 44
313	282690.2 27	3089936.9 93	363	283456.6 57	3090092.4 89	413	283872.9 83	3090464.6 63
314	282664.1 97	3089922.9 23	364	283472.7 22	3090097.1 10	414	283893.0 12	3090484.2 18
315	282656.4 29	3089920.5 72	365	283480.1 48	3090103.5 06	415	283907.3 18	3090498.1 76
316	282628.5 58	3089912.1 05	366	283484.4 60	3090110.5 44	416	283915.7 60	3090506.4 14
317	282593.2 22	3089903.4 87	367	283485.3 69	3090112.0 29	417	283928.4 90	3090523.4 53
318	282552.0 05	3089891.3 60	368	283492.7 95	3090126.8 05	418	283935.4 48	3090533.8 74
319	282542.3 60	3089887.6 78	369	283494.5 62	3090130.3 21	419	283944.5 19	3090546.4 13
320	282511.2 24	3089875.8 07	370	283501.1 65	3090149.6 27	420	283960.0 92	3090562.1 99
321	282509.1 37	3089875.1 75	371	283509.3 79	3090160.8 55	421	283975.8 01	3090570.4 75
322	282497.5 40	3089913.4 57	372	283511.1 05	3090163.6 88	422	283985.0 54	3090572.7 98
323	282498.2 85	3089913.6 82	373	283512.2 06	3090165.5 01	423	284004.4 96	3090577.6 72
324	282528.1 10	3089925.0 54	374	283512.2 46	3090171.4 09	424	284013.3 56	3090579.8 86
325	282539.2 08	3089929.2 90	375	283511.9 13	3090173.1 69	425	284057.1 40	3090592.4 89
326	282582.8 32	3089942.1 25	376	283505.6 76	3090176.3 22	426	284096.2 83	3090602.1 56
327	282617.9 97	3089950.7 02	377	283493.8 23	3090182.4 91	427	284115.4 84	3090606.5 82
328	282644.8 22	3089958.8 51	378	283482.2 61	3090191.8 76	428	284142.5 29	3090610.7 79
329	282648.7 37	3089960.0 36	379	283474.9 31	3090208.1 86	429	284147.5 24	3090611.5 47
330	282670.5 78	3089971.8 41	380	283475.4 75	3090215.3 18	430	284176.5 68	3090613.3 01
331	282688.2 85	3089982.2 48	381	283476.2 65	3090225.2 69	431	284207.3 11	3090615.7 34
332	282700.6 55	3089990.2 63	382	283485.2 83	3090241.0 32	432	284223.4 14	3090615.9 29

333	282711.4 92	3089995.8 70	383	283488.9 20	3090244.9 62	433	284244.6 14	3090609.0 88
334	282721.7 70	3090001.1 72	384	283501.8 15	3090258.9 10	434	284266.5 70	3090601.5 12
335	282733.9 79	3090004.5 23	385	283512.0 79	3090270.8 82	435	284294.1 16	3090590.9 68
336	282746.4 59	3090007.9 46	386	283521.4 96	3090281.4 71	436	284318.2 33	3090583.5 48
337	282756.3 80	3090009.1 68	387	283540.8 55	3090291.2 02	437	284340.8 60	3090577.6 56
338	282766.7 58	3090010.4 56	388	283557.3 63	3090292.1 21	438	284341.1 59	3090577.6 33
339	282796.4 12	3090008.6 92	389	283571.0 44	3090292.8 63	439	284362.7 49	3090575.9 43
340	282827.3 85	3090007.6 59	390	283588.0 31	3090291.9 30	440	284391.0 60	3090573.4 89
341	282918.4 72	3090010.0 25	391	283596.1 70	3090291.4 76	441	284460.5 45	3090565.0 98
342	282946.0 19	3090010.7 45	392	283607.3 01	3090291.2 87	442	284499.8 17	3090558.3 69
343	282977.3 86	3090013.2 85	393	283615.3 13	3090291.1 43	443	284540.4 76	3090554.4 95
344	283005.7 34	3090015.5 82	394	283624.7 95	3090292.1 69	444	284556.6 80	3090552.9 52
345	283062.8 78	3090017.4 44	395	283626.2 15	3090292.3 20	445	284599.6 06	3090550.7 13
346	283116.8 29	3090020.7 62	396	283646.3 94	3090295.4 43	446	284628.1 61	3090549.2 26
347	283136.3 38	3090023.3 04	397	283668.1 19	3090296.6 90	447	284654.6 26	3090548.7 11
348	283144.5 24	3090024.3 66	398	283683.8 17	3090298.0 19	448	284676.9 68	3090550.5 27
349	283181.1 07	3090032.8 18	399	283714.0 42	3090299.3 12	449	284681.1 30	3090550.8 71
350	283207.9 59	3090038.4 73	400	283731.6 43	3090300.2 92	450	284705.4 58	3090553.9 92

VER T	X	Y
451	284726.4 27	3090555.1 20
452	284750.4 65	3090557.2 29
453	284759.2 53	3090556.8 64
454	284764.4 74	3090556.6 49
455	284770.4 68	3090557.8 31

VER T	X	Y
501	285385.2 16	3090702.1 60
502	285397.1 94	3090703.3 89
503	285407.9 90	3090706.6 81
504	285427.3 75	3090710.1 25
505	285429.4 55	3090711.0 47

VER T	X	Y
551	286484.0 77	3090708.0 04
552	286495.6 72	3090729.8 64
553	286510.5 08	3090744.3 12
554	286524.1 24	3090752.4 51
555	286533.6 80	3090756.7 52

456	284770.7 85	3090557.9 30	506	285453.1 82	3090721.5 91	556	286551.1 66	3090763.0 03
457	284774.2 04	3090560.8 19	507	285473.7 78	3090728.6 31	557	286577.3 54	3090769.9 76
458	284774.5 49	3090561.5 40	508	285504.1 84	3090736.7 60	558	286603.8 00	3090772.1 38
459	284775.9 47	3090566.7 13	509	285523.1 67	3090744.1 00	559	286607.1 45	3090771.2 68
460	284778.0 56	3090574.1 83	510	285542.0 58	3090751.7 03	560	286617.4 62	3090768.6 71
461	284781.6 00	3090583.6 21	511	285561.0 48	3090755.1 28	561	286618.5 85	3090768.6 86
462	284787.3 66	3090592.9 54	512	285587.5 88	3090753.0 44	562	286619.0 15	3090768.9 12
463	284798.7 69	3090603.8 95	513	285610.3 48	3090750.3 17	563	286621.8 09	3090772.3 23
464	284809.0 71	3090614.9 04	514	285644.6 25	3090746.3 43	564	286624.9 00	3090777.6 36
465	284818.1 18	3090624.2 09	515	285675.3 51	3090741.0 67	565	286626.0 61	3090780.6 44
466	284830.4 75	3090633.7 84	516	285688.2 33	3090739.5 20	566	286625.8 84	3090786.4 55
467	284840.4 98	3090641.9 76	517	285701.2 00	3090737.3 18	567	286625.1 71	3090797.0 29
468	284854.1 79	3090647.3 65	518	285713.6 19	3090734.5 16	568	286624.9 59	3090805.4 23
469	284869.3 76	3090649.7 08	519	285717.0 22	3090733.7 50	569	286627.1 35	3090813.3 95
470	284882.6 87	3090652.1 46	520	285753.9 02	3090719.0 63	570	286633.2 42	3090828.7 23
471	284898.3 59	3090657.8 13	521	285755.9 02	3090718.2 71	571	286650.7 84	3090844.3 95
472	284911.1 83	3090664.1 93	522	285883.2 61	3090663.6 97	572	286655.7 98	3090847.1 02
473	284923.9 15	3090668.8 95	523	285911.3 63	3090651.6 56	573	286663.5 16	3090851.2 45
474	284938.0 19	3090674.2 34	524	285993.9 89	3090608.1 78	574	286679.9 20	3090854.9 09
475	284953.5 51	3090677.6 34	525	286009.5 81	3090600.3 02	575	286682.9 15	3090855.5 71
476	284968.0 00	3090679.0 09	526	286023.2 77	3090593.3 91	576	286701.5 48	3090855.7 36
477	284979.4 47	3090680.0 94	527	286036.2 71	3090588.0 83	577	286718.4 40	3090853.9 75
478	284997.9 62	3090680.5 07	528	286053.5 32	3090585.5 33	578	286733.4 74	3090850.1 93
479	285013.9 63	3090681.1 12	529	286066.7 52	3090586.7 22	579	286748.8 53	3090845.6 83

480	285026.5 31	3090681.8 02	530	286083.0 83	3090587.9 41	580	286752.2 22	3090844.6 94
481	285053.4 91	3090682.2 04	531	286108.5 27	3090586.8 22	581	286766.0 77	3090837.6 17
482	285075.6 16	3090682.8 66	532	286132.3 37	3090581.3 87	582	286784.7 93	3090826.8 91
483	285092.9 71	3090685.0 20	533	286141.3 27	3090579.2 01	583	286796.3 94	3090818.7 92
484	285105.0 22	3090685.9 24	534	286159.2 10	3090574.8 42	584	286805.2 09	3090813.5 75
485	285110.1 30	3090687.3 85	535	286175.6 97	3090564.9 27	585	286853.3 39	3090785.0 89
486	285116.3 99	3090691.0 40	536	286200.2 88	3090541.8 01	586	286857.1 39	3090782.7 49
487	285127.0 34	3090694.5 06	537	286237.6 87	3090504.4 85	587	286941.2 85	3090730.8 94
488	285147.6 39	3090702.0 17	538	286241.1 02	3090501.8 20	588	286959.3 12	3090720.0 54
489	285173.8 83	3090710.3 24	539	286243.6 94	3090499.7 90	589	286991.9 85	3090700.4 16
490	285207.3 35	3090718.0 04	540	286251.6 90	3090497.6 03	590	286995.6 16	3090697.4 82
491	285221.4 22	3090720.2 93	541	286270.5 38	3090494.9 13	591	287005.2 84	3090689.6 80
492	285228.1 05	3090721.3 86	542	286287.8 95	3090493.7 88	592	287012.7 31	3090676.5 88
493	285239.1 00	3090723.0 07	543	286309.7 03	3090492.3 72	593	287016.2 49	3090666.4 80
494	285249.2 84	3090726.9 55	544	286357.7 80	3090487.2 82	594	287019.2 91	3090662.0 63
495	285265.8 80	3090730.2 85	545	286378.8 37	3090488.2 45	595	287038.5 22	3090645.9 46
496	285288.0 19	3090727.4 09	546	286379.7 32	3090488.4 40	596	287046.1 49	3090641.1 16
497	285304.2 60	3090721.9 34	547	286380.0 78	3090488.6 88	597	287071.1 57	3090625.3 11
498	285319.6 66	3090714.9 76	548	286394.7 37	3090508.0 82	598	287107.8 17	3090603.9 00
499	285341.8 33	3090705.9 59	549	286450.5 50	3090632.9 85	599	287133.3 43	3090589.7 25
500	285367.0 28	3090700.9 42	550	286459.3 38	3090652.6 43	600	287187.9 61	3090557.9 96

VERT	X	Y
601	287198.943	3090552.090
602	287218.635	3090539.453
603	287227.821	3090533.566
604	287300.870	3090486.095

605	287303.138	3090484.519
606	287403.908	3090414.532
607	287501.602	3090350.345
608	287528.407	3090332.729
609	287534.691	3090328.850
610	287575.105	3090303.873
611	287594.643	3090287.864
612	287615.666	3090268.413
613	287634.752	3090252.818
614	287663.663	3090236.388
615	287673.724	3090230.666
616	287691.585	3090221.630
617	287698.692	3090218.439
618	287705.140	3090216.092
619	287712.536	3090214.627
620	287723.602	3090214.337
621	287738.094	3090214.017
622	287756.845	3090214.533
623	287783.439	3090218.281
624	287799.189	3090217.011
625	287808.549	3090216.918
626	287812.469	3090216.885
627	287830.333	3090218.217
628	287844.416	3090219.357
629	287860.442	3090219.786
630	287875.559	3090219.059
631	287891.066	3090216.887
632	287893.756	3090216.502
633	287913.606	3090210.675
634	287914.518	3090210.349
635	287933.443	3090202.966
636	287991.326	3090180.387
637	288056.260	3090157.464
638	288065.145	3090153.788
639	288082.039	3090146.810
640	288102.336	3090137.992
641	288194.179	3090098.106
642	288198.088	3090096.403
643	288214.055	3090086.112
644	288241.053	3090068.701
645	288264.479	3090050.598
646	288281.637	3090037.334
647	288371.170	3089957.709
648	288475.312	3089867.750

649	288937.428	3089449.432
-----	------------	-------------

En la sección de anexos se presenta plano georreferenciado donde se aprecia la ubicación exacta del mismo. Así mismo, en respaldo magnético se incluye archivos SHP para desplegar la cartografía en formato digital.

## 6. Dimensiones del proyecto, de acuerdo con las siguientes variantes:

El Proyecto cuenta con las siguientes dimensiones:

Longitud total: 7,600 metros.

Ancho del Derecho de Vía: 40 metros.

Dado que el Proyecto consiste en una modernización se hace mención de que el ensanchamiento del derecho de vía será de 12 metros en promedio, que se realizarán en 6 metros a cada lado del hombro del camino preexistente.

El ancho de corona será de 7 metros y el resto de la superficie será para colocación de infraestructura y espacio de derecho de vía.

La superficie total del proyecto es la siguiente:

SUPERFICIES DE PROYECTO	
CONCEPTO	HECTÁREAS
CARRETERA 7 m	5.32
DERECHO DE VIA	25.08
PROYECTO	30.40

## I.2. Datos generales del promovente

### 1. Nombre o razón social

SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES SCT

### 2. Registro Federal de Causantes (RFC)

SCT060228EZ8

### 3. Nombre del representante legal

██

### 4. Cargo del representante legal

██

### 5. RFC del representante legal

### 6. Clave Única de Registro de Población (CURP) del representante legal

## **7. Dirección del promovente para recibir u oír notificaciones**

### **7.1. Calle y número o bien del lugar y/o rasgo geográfico de referencia, en caso de carecer de dirección postal**

[REDACTED]

### **7.2. Colonia, barrio**

AVALOS

### **7.3. Código postal**

31074

### **7.4. Entidad federativa**

CHIHUAHUA

### **7.5. Municipio o delegación**

CHIHUAHUA

### **7.6. Teléfono(s)**

614 380 12 01, EXT 44000

### **7.7. Fax**

6143201229

### **7.8. Correo electrónico**

[administracion@adpl.com.mx](mailto:administracion@adpl.com.mx)

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

### **1. Nombre o razón social**

CONSORCIO EMPRESARIAL ADPL, S.A.P.I. DE C.V

### **2. Registro Federal de Causantes (RFC)**

CEA150910KR8

**3. Nombre del responsable técnico de la elaboración del estudio**

██

**4. RFC del responsable técnico de la elaboración del estudio**

████████████████████

**5. Clave Única de Registro de Población (CURP) del responsable técnico de la elaboración del estudio**

██

**7. Dirección del responsable del estudio**

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

AVENIDA MIRADOR NUMERO 7512

**7.2. Colonia, barrio**

CUMBRES

**7.3. Código postal**

31217

**7.4. Entidad federativa**

CHIHUAHUA

**7.5. Municipio o delegación**

CHIHUAHUA

**7.6. Teléfono(s)**

6142593424

**7.7. Fax**

NO APLICA

**7.8. Correo electrónico**

ADMINISTRACION@ADPL.COM.MX

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

### **II.1. Información general del proyecto**

#### **II.1.1 Naturaleza del proyecto**

El Proyecto consiste en la modernización de una sección del camino de terracería a Carretera tipo C en la Carretera SISOGUICHI – CARICHI DEL KM 60+400 AL 68+000, En el Municipio de Carichi, Chihuahua.

#### **II.1.2. Justificación y objetivos**

Justificación

La modernización de caminos de terracería a Carretera Tipo C permite una circulación más rápida y eficiente de los vehículos de transporte tanto de personas como de mercancías, haciendo que el proceso de transporte sea de menor costo y accesible a la población.

Esto estimula el desarrollo económico y social de las poblaciones establecidas en la región, estableciendo y mejorando las vías de comunicación.

Objetivo

- Modernizar la vía de comunicación de camino de terracería a Carretera tipo C para hacer más eficiente el proceso de transporte.
- Realizar la modernización bajo un esquema de sustentabilidad en todos los procesos a desarrollar.

#### **II.1.3. Inversión requerida**

Se estima una inversión aproximada a los 45,000,000.00 (Cuarenta y cinco millones de pesos) considerando las obras de modernización de la carretera, así como de las medidas de mitigación y compensación de impacto ambiental.

## **II.2. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO**

### **II.2.1. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS Y ACTIVIDADES**

El Proyecto consiste en la construcción de una carretera de 2 Carriles de circulación (1 para cada sentido) de Tipo C con las siguientes especificaciones:

Ancho de Corona: 7 metros (3.5 m para cada carril)

Ancho de derecho de vía: 40 metros promedio.

Las actividades que se llevarán a cabo son:

**Preparación del Sitio:** Consiste en el despalme y desmonte del suelo superficial.

**Construcción:** Consiste en las actividades de excavación, ampliación y nivelación del terreno; posteriormente se realiza el tendido de las distintas capas del camino que son: subrasante, subbase, base y carpeta asfáltica; construcción de obras de drenaje y señalización.

**Operación:** Consiste en la circulación de vehículos de transporte de personal como de mercancías, a una velocidad promedio de 60 km/hr, con un tránsito diario promedio anual (TDPA) de 100 vehículos aproximadamente.

**Mantenimiento:** Consiste en la limpieza de la carpeta asfáltica, obras de drenaje, área central y derecho de vía; reponer la señalización y pintura desgastadas así como reencarpetado o bacheo en donde se requiera.

### II.2.1.1 Características Generales

PROYECTO:	Modernización de camino de terracería a Carretera tipo C en la Carretera SISOGUICHI – CARICHI DEL KM 60+400 AL 68+000.
INICIO:	KM 60+400
FINAL:	KM 68+000
LONGITUD TOTAL:	7.6 KM
CARRETERA TIPO:	C
TRANSITO DIARIO PROMEDIO ANUAL:	100 vehículos
VELOCIDAD DE PROYECTO:	40 a 60 km/hr
ANCHO DE DERECHO DE VIA:	40 m
ANCHO DE LINEA DE CEROS:	10 m
ANCHO DE OBRAS PERMANENTES:	9.0 m
ANCHO DE CORONA:	7.0 m
CURVATURA MAXIMA:	30°
PENDIENTE MÁXIMA:	8%
PENDIENTE GOBERNADORA:	6%

### II.2.1.2 Servicios complementarios

No se consideran servicios complementarios como parte del Proyecto.

### II.2.1.4 Obras especiales

Se contempla la construcción de obras de drenaje y pasos de fauna como parte del proyecto.

## II.2.2 DESCRIPCION DE OBRAS Y ACTIVIDADES PROVISIONALES TY ASOCIADAS

El proyecto deberá considerar patios de maniobras y almacén de materiales y maquinaria que será utilizada. Así mismo, se obtendrá el asfalto de una planta generadora del mismo que será ubicada cerca del sitio del proyecto.

Se considera el hospedaje del personal en la población del Carichi por lo que no se considera necesario el establecimiento de campamentos.

Las obras asociadas y provisionales deberán contar con las autorizaciones de impacto ambiental correspondientes al momento de ser establecidas, las cuales serán gestionadas por el constructor de la obra.

### II.2.3. UBICACIÓN DEL PROYECTO

El proyecto se encuentra ubicado en el Municipio de Carichi, en el tramo 60+400 al 68+000 de la carretera Sisoguichi a Carichi en el Estado de Chihuahua.

A continuación, se presenta el cuadro de construcción de coordenadas UTM para referencia detallada del mismo.

VER T	X	Y	VER T	X	Y	VER T	X	Y
1	288910.5 84	3089419.7 77	51	287050.3 79	3090591.1 24	101	286384.0 48	3090448.4 42
2	288448.8 12	3089837.7 83	52	287024.7 52	3090607.3 21	102	286356.5 82	3090447.1 85
3	288344.8 04	3089927.6 27	53	287014.8 72	3090613.5 76	103	286306.3 01	3090452.5 09
4	288256.0 84	3090006.5 29	54	286989.4 33	3090634.8 97	104	286285.3 07	3090453.8 71
5	288240.0 19	3090018.9 47	55	286980.2 46	3090648.2 34	105	286266.4 12	3090455.0 97
6	288217.9 42	3090036.0 09	56	286976.1 55	3090659.9 88	106	286243.5 57	3090458.3 58
7	288192.3 84	3090052.4 91	57	286974.2 64	3090663.3 12	107	286225.3 71	3090463.3 32
8	288179.1 43	3090061.0 26	58	286970.4 77	3090666.3 68	108	286216.4 65	3090470.3 08
9	288178.2 25	3090061.4 25	59	286969.0 02	3090667.5 60	109	286211.1 58	3090474.4 49
10	288086.3 96	3090101.3 05	60	286938.6 99	3090685.7 74	110	286172.4 55	3090513.0 67
11	288066.4 33	3090109.9 78	61	286920.4 85	3090696.7 26	111	286151.4 13	3090532.8 55
12	288049.8 56	3090116.8 26	62	286836.1 70	3090748.6 86	112	286143.8 16	3090537.4 23
13	288041.9 47	3090120.0 97	63	286832.6 65	3090750.8 44	113	286131.8 76	3090540.3 34
14	287977.3 96	3090142.8 86	64	286784.8 37	3090779.1 52	114	286123.1 60	3090542.4 53
15	287918.9 05	3090165.7 01	65	286774.7 29	3090785.1 34	115	286103.1 54	3090547.0 20
16	287900.9 87	3090172.6 91	66	286763.3 58	3090793.0 72	116	286083.6 95	3090547.8 75
17	287885.2 51	3090177.3 11	67	286747.0 23	3090802.4 33	117	286070.0 33	3090546.8 56
18	287871.8 16	3090179.1 93	68	286737.3 62	3090807.3 68	118	286052.3 85	3090545.2 68

19	287860.0 15	3090179.7 60	69	286722.9 63	3090811.5 91	119	286025.6 30	3090549.2 20
20	287846.5 66	3090179.4 01	70	286711.4 52	3090814.4 87	120	286006.6 78	3090556.9 63
21	287833.4 34	3090178.3 38	71	286699.6 46	3090815.7 18	121	285991.5 46	3090564.5 98
22	287813.7 93	3090176.8 73	72	286687.4 69	3090815.6 10	122	285975.6 57	3090572.6 24
23	287808.1 83	3090176.9 19	73	286677.5 95	3090813.4 04	123	285894.1 45	3090615.5 16
24	287797.3 81	3090177.0 27	74	286674.7 56	3090811.8 80	124	285867.5 06	3090626.9 31
25	287784.6 36	3090178.0 54	75	286673.9 25	3090811.4 32	125	285740.6 62	3090681.2 84
26	287760.1 97	3090174.6 10	76	286666.9 16	3090805.1 69	126	285739.1 42	3090681.8 85
27	287738.2 03	3090174.0 05	77	286665.1 29	3090800.6 84	127	285705.1 59	3090695.4 19
28	287722.6 35	3090174.3 48	78	286665.0 94	3090800.5 58	128	285704.8 16	3090695.4 96
29	287708.0 93	3090174.7 30	79	286665.1 37	3090798.8 81	129	285693.4 43	3090698.0 62
30	287694.3 52	3090177.4 52	80	286665.8 43	3090788.4 13	130	285682.4 97	3090699.9 22
31	287683.6 40	3090181.3 50	81	286666.2 08	3090776.4 77	131	285669.5 78	3090701.4 73
32	287674.3 54	3090185.5 20	82	286664.8 54	3090770.0 62	132	285638.9 33	3090706.7 35
33	287654.7 98	3090195.4 13	83	286661.0 71	3090760.2 65	133	285605.6 66	3090710.5 92
34	287643.8 99	3090201.6 12	84	286654.7 78	3090749.4 48	134	285583.6 42	3090713.2 31
35	287612.0 56	3090219.7 09	85	286644.8 11	3090737.2 78	135	285563.0 65	3090714.8 47
36	287589.4 04	3090238.2 17	86	286628.7 03	3090728.8 18	136	285553.1 91	3090713.0 66
37	287568.3 61	3090257.6 86	87	286612.7 68	3090728.6 04	137	285537.8 48	3090706.8 90
38	287551.8 11	3090271.2 46	88	286600.3 74	3090731.7 25	138	285516.5 98	3090698.6 74
39	287513.6 80	3090294.8 13	89	286584.1 85	3090730.4 01	139	285485.4 26	3090690.3 41
40	287506.9 13	3090298.9 90	90	286563.0 65	3090724.7 78	140	285467.8 02	3090684.3 16
41	287479.6 38	3090316.9 15	91	286548.6 45	3090719.6 23	141	285445.6 76	3090674.4 83
42	287381.5 14	3090381.3 84	92	286542.6 57	3090716.9 27	142	285439.1 42	3090671.5 89
43	287280.3 13	3090451.6 70	93	286535.0 56	3090712.3 84	143	285417.3 57	3090667.7 19

44	287278.5 54	3090452.8 92	94	286528.0 70	3090705.5 81	144	285405.1 45	3090663.9 95
45	287206.1 31	3090499.9 57	95	286520.0 46	3090690.4 53	145	285388.5 95	3090662.2 96
46	287197.0 32	3090505.7 88	96	286495.8 55	3090636.3 17	146	285364.4 13	3090660.6 78
47	287178.6 38	3090517.5 92	97	286487.0 69	3090616.6 67	147	285330.2 88	3090667.4 72
48	287168.4 36	3090523.0 79	98	286429.3 96	3090487.6 00	148	285303.8 91	3090678.2 10
49	287113.5 85	3090554.9 43	99	286408.3 21	3090459.7 18	149	285289.6 03	3090684.6 64
50	287088.0 18	3090569.1 41	100	286396.3 20	3090451.1 17	150	285278.9 68	3090688.2 49

VER T	X	Y
151	285267.2 75	3090689.7 68
152	285260.5 30	3090688.4 14
153	285251.8 99	3090685.0 69
154	285249.6 46	3090684.1 30
155	285234.2 51	3090681.8 60
156	285227.8 59	3090680.8 15
157	285215.0 27	3090678.7 29
158	285184.4 11	3090671.7 00
159	285160.5 30	3090664.1 41
160	285140.0 85	3090656.6 88
161	285132.8 54	3090654.3 32
162	285125.9 49	3090650.3 06
163	285112.0 94	3090646.3 42
164	285096.9 33	3090645.2 05
165	285078.6 83	3090642.9 39
166	285054.3 87	3090642.2 13

VER T	X	Y
201	284626.7 31	3090509.2 47
202	284597.5 22	3090510.7 67
203	284553.7 41	3090513.0 51
204	284536.6 82	3090514.6 75
205	284494.5 35	3090518.6 91
206	284454.7 66	3090525.5 05
207	284386.9 33	3090533.6 97
208	284359.4 62	3090536.0 78
209	284338.0 63	3090537.7 53
210	284334.2 32	3090538.0 48
211	284307.3 06	3090545.0 60
212	284281.0 71	3090553.1 31
213	284252.8 93	3090563.9 17
214	284231.9 47	3090571.1 45
215	284217.3 57	3090575.8 53
216	284209.1 34	3090575.7 53

VER T	X	Y
251	283631.3 90	3090252.6 45
252	283629.0 60	3090252.3 97
253	283617.1 13	3090251.1 04
254	283606.6 20	3090251.2 93
255	283594.7 16	3090251.4 95
256	283585.8 37	3090251.9 90
257	283571.0 31	3090252.8 04
258	283559.5 59	3090252.1 81
259	283551.3 85	3090251.7 26
260	283546.3 00	3090249.1 70
261	283542.2 10	3090244.5 71
262	283531.6 95	3090232.3 06
263	283518.2 78	3090217.7 94
264	283517.7 38	3090217.2 10
265	283516.8 24	3090215.6 13
266	283523.9 33	3090211.9 13

167	285027.9 26	3090641.8 18	217	284179.3 52	3090573.3 96	267	283536.4 98	3090205.5 61
168	285015.8 15	3090641.1 53	218	284151.7 77	3090571.7 31	268	283548.8 49	3090193.1 10
169	284999.1 63	3090640.5 24	219	284148.6 36	3090571.2 48	269	283552.2 78	3090174.9 94
170	284981.7 84	3090640.1 36	220	284123.0 53	3090567.2 77	270	283552.2 51	3090171.9 63
171	284971.7 88	3090639.1 88	221	284105.5 71	3090563.2 48	271	283552.1 31	3090154.1 77
172	284959.7 45	3090638.0 43	222	284067.4 71	3090553.8 38	272	283545.2 77	3090142.8 97
173	284949.4 38	3090635.7 86	223	284023.7 40	3090541.2 51	273	283542.6 60	3090138.6 02
174	284937.9 25	3090631.4 28	224	284014.2 23	3090538.8 73	274	283537.0 43	3090130.9 23
175	284927.0 67	3090627.4 18	225	283994.7 93	3090534.0 02	275	283531.5 27	3090114.7 96
176	284914.1 20	3090620.9 78	226	283990.1 98	3090532.8 48	276	283528.5 35	3090108.8 42
177	284893.1 63	3090613.3 99	227	283984.2 17	3090529.6 97	277	283520.3 57	3090092.5 71
178	284876.0 28	3090610.2 61	228	283975.1 38	3090520.4 95	278	283518.5 68	3090089.6 48
179	284864.6 85	3090608.5 12	229	283968.2 97	3090511.0 38	279	283510.9 90	3090077.2 78
180	284860.9 72	3090607.0 50	230	283961.1 69	3090500.3 61	280	283492.1 91	3090061.0 88
181	284855.3 87	3090602.4 84	231	283945.9 33	3090479.9 67	281	283466.2 48	3090053.6 27
182	284844.8 39	3090594.3 11	232	283935.2 53	3090469.5 47	282	283431.4 43	3090046.4 30
183	284838.0 17	3090587.2 94	233	283920.9 55	3090455.5 96	283	283417.7 12	3090043.1 24
184	284827.2 39	3090575.7 77	234	283900.7 34	3090435.8 54	284	283396.5 00	3090038.0 09
185	284818.7 26	3090567.6 09	235	283864.6 01	3090401.5 12	285	283378.3 62	3090033.9 61
186	284817.6 77	3090565.9 11	236	283821.0 28	3090358.4 91	286	283355.1 33	3090028.7 75
187	284816.0 94	3090561.6 94	237	283800.1 47	3090339.9 82	287	283321.7 60	3090022.3 98
188	284814.5 03	3090556.0 61	238	283799.8 79	3090339.2 87	288	283294.7 54	3090017.0 34
189	284812.2 10	3090547.5 76	239	283799.0 19	3090332.8 01	289	283278.3 47	3090013.4 31
190	284806.5 81	3090535.8 11	240	283798.8 37	3090322.6 70	290	283260.8 62	3090010.1 89
191	284790.4 25	3090522.1 56	241	283796.1 57	3090310.2 51	291	283241.8 31	3090005.2 30

192	284780.3 25	3090519.0 05	242	283792.3 64	3090293.5 72	292	283239.2 01	3090004.5 50
193	284767.5 64	3090516.4 87	243	283780.7 10	3090279.3 09	293	283216.5 11	3089999.3 96
194	284757.5 93	3090516.8 98	244	283769.5 98	3090271.9 21	294	283189.7 31	3089993.7 56
195	284751.3 87	3090517.1 56	245	283755.2 94	3090263.1 17	295	283151.6 17	3089984.9 52
196	284729.2 51	3090515.2 14	246	283735.4 30	3090260.4 41	296	283141.5 05	3089983.6 39
197	284709.0 82	3090514.1 29	247	283716.0 09	3090259.3 59	297	283120.6 45	3089980.9 22
198	284685.3 27	3090511.0 82	248	283686.3 60	3090258.0 92	298	283064.7 58	3089977.4 84
199	284680.2 39	3090510.6 61	249	283670.9 53	3090256.7 87	299	283008.0 02	3089975.6 34
200	284655.8 60	3090508.6 79	250	283650.6 09	3090255.6 20	300	282980.6 14	3089973.4 15

VER T	X	Y
301	282948.1 57	3089970.7 87
302	282919.5 10	3089970.0 38
303	282827.2 37	3089967.6 41
304	282794.5 57	3089968.7 32
305	282768.0 45	3089970.3 09
306	282761.2 70	3089969.4 68
307	282754.2 35	3089968.6 02
308	282744.5 68	3089965.9 50
309	282736.3 91	3089963.7 06
310	282729.8 51	3089960.3 32
311	282720.7 69	3089955.6 33
312	282709.3 05	3089948.2 04
313	282690.2 27	3089936.9 93
314	282664.1 97	3089922.9 23

VER T	X	Y
351	283229.7 63	3090043.4 25
352	283231.7 83	3090043.9 48
353	283251.1 31	3090048.9 89
354	283252.1 40	3090049.2 53
355	283270.4 08	3090052.6 41
356	283286.5 67	3090056.1 89
357	283314.1 11	3090061.6 60
358	283347.0 20	3090067.9 48
359	283369.6 45	3090073.0 00
360	283387.4 55	3090076.9 74
361	283408.3 35	3090082.0 09
362	283422.7 10	3090085.4 70
363	283456.6 57	3090092.4 89
364	283472.7 22	3090097.1 10

VER T	X	Y
401	283741.5 49	3090301.6 26
402	283748.0 35	3090305.6 18
403	283753.5 46	3090309.2 83
404	283755.4 43	3090311.6 05
405	283757.1 03	3090318.9 05
406	283758.9 13	3090327.2 91
407	283759.0 66	3090335.7 99
408	283760.8 49	3090349.2 43
409	283764.4 99	3090358.7 20
410	283766.3 30	3090363.4 60
411	283793.6 91	3090387.7 11
412	283836.7 69	3090430.2 44
413	283872.9 83	3090464.6 63
414	283893.0 12	3090484.2 18

315	282656.4 29	3089920.5 72	365	283480.1 48	3090103.5 06	415	283907.3 18	3090498.1 76
316	282628.5 58	3089912.1 05	366	283484.4 60	3090110.5 44	416	283915.7 60	3090506.4 14
317	282593.2 22	3089903.4 87	367	283485.3 69	3090112.0 29	417	283928.4 90	3090523.4 53
318	282552.0 05	3089891.3 60	368	283492.7 95	3090126.8 05	418	283935.4 48	3090533.8 74
319	282542.3 60	3089887.6 78	369	283494.5 62	3090130.3 21	419	283944.5 19	3090546.4 13
320	282511.2 24	3089875.8 07	370	283501.1 65	3090149.6 27	420	283960.0 92	3090562.1 99
321	282509.1 37	3089875.1 75	371	283509.3 79	3090160.8 55	421	283975.8 01	3090570.4 75
322	282497.5 40	3089913.4 57	372	283511.1 05	3090163.6 88	422	283985.0 54	3090572.7 98
323	282498.2 85	3089913.6 82	373	283512.2 06	3090165.5 01	423	284004.4 96	3090577.6 72
324	282528.1 10	3089925.0 54	374	283512.2 46	3090171.4 09	424	284013.3 56	3090579.8 86
325	282539.2 08	3089929.2 90	375	283511.9 13	3090173.1 69	425	284057.1 40	3090592.4 89
326	282582.8 32	3089942.1 25	376	283505.6 76	3090176.3 22	426	284096.2 83	3090602.1 56
327	282617.9 97	3089950.7 02	377	283493.8 23	3090182.4 91	427	284115.4 84	3090606.5 82
328	282644.8 22	3089958.8 51	378	283482.2 61	3090191.8 76	428	284142.5 29	3090610.7 79
329	282648.7 37	3089960.0 36	379	283474.9 31	3090208.1 86	429	284147.5 24	3090611.5 47
330	282670.5 78	3089971.8 41	380	283475.4 75	3090215.3 18	430	284176.5 68	3090613.3 01
331	282688.2 85	3089982.2 48	381	283476.2 65	3090225.2 69	431	284207.3 11	3090615.7 34
332	282700.6 55	3089990.2 63	382	283485.2 83	3090241.0 32	432	284223.4 14	3090615.9 29
333	282711.4 92	3089995.8 70	383	283488.9 20	3090244.9 62	433	284244.6 14	3090609.0 88
334	282721.7 70	3090001.1 72	384	283501.8 15	3090258.9 10	434	284266.5 70	3090601.5 12
335	282733.9 79	3090004.5 23	385	283512.0 79	3090270.8 82	435	284294.1 16	3090590.9 68
336	282746.4 59	3090007.9 46	386	283521.4 96	3090281.4 71	436	284318.2 33	3090583.5 48
337	282756.3 80	3090009.1 68	387	283540.8 55	3090291.2 02	437	284340.8 60	3090577.6 56
338	282766.7 58	3090010.4 56	388	283557.3 63	3090292.1 21	438	284341.1 59	3090577.6 33
339	282796.4 12	3090008.6 92	389	283571.0 44	3090292.8 63	439	284362.7 49	3090575.9 43

340	282827.3 85	3090007.6 59	390	283588.0 31	3090291.9 30	440	284391.0 60	3090573.4 89
341	282918.4 72	3090010.0 25	391	283596.1 70	3090291.4 76	441	284460.5 45	3090565.0 98
342	282946.0 19	3090010.7 45	392	283607.3 01	3090291.2 87	442	284499.8 17	3090558.3 69
343	282977.3 86	3090013.2 85	393	283615.3 13	3090291.1 43	443	284540.4 76	3090554.4 95
344	283005.7 34	3090015.5 82	394	283624.7 95	3090292.1 69	444	284556.6 80	3090552.9 52
345	283062.8 78	3090017.4 44	395	283626.2 15	3090292.3 20	445	284599.6 06	3090550.7 13
346	283116.8 29	3090020.7 62	396	283646.3 94	3090295.4 43	446	284628.1 61	3090549.2 26
347	283136.3 38	3090023.3 04	397	283668.1 19	3090296.6 90	447	284654.6 26	3090548.7 11
348	283144.5 24	3090024.3 66	398	283683.8 17	3090298.0 19	448	284676.9 68	3090550.5 27
349	283181.1 07	3090032.8 18	399	283714.0 42	3090299.3 12	449	284681.1 30	3090550.8 71
350	283207.9 59	3090038.4 73	400	283731.6 43	3090300.2 92	450	284705.4 58	3090553.9 92

VER T	X	Y	VER T	X	Y	VER T	X	Y
451	284726.4 27	3090555.1 20	501	285385.2 16	3090702.1 60	551	286484.0 77	3090708.0 04
452	284750.4 65	3090557.2 29	502	285397.1 94	3090703.3 89	552	286495.6 72	3090729.8 64
453	284759.2 53	3090556.8 64	503	285407.9 90	3090706.6 81	553	286510.5 08	3090744.3 12
454	284764.4 74	3090556.6 49	504	285427.3 75	3090710.1 25	554	286524.1 24	3090752.4 51
455	284770.4 68	3090557.8 31	505	285429.4 55	3090711.0 47	555	286533.6 80	3090756.7 52
456	284770.7 85	3090557.9 30	506	285453.1 82	3090721.5 91	556	286551.1 66	3090763.0 03
457	284774.2 04	3090560.8 19	507	285473.7 78	3090728.6 31	557	286577.3 54	3090769.9 76
458	284774.5 49	3090561.5 40	508	285504.1 84	3090736.7 60	558	286603.8 00	3090772.1 38
459	284775.9 47	3090566.7 13	509	285523.1 67	3090744.1 00	559	286607.1 45	3090771.2 68
460	284778.0 56	3090574.1 83	510	285542.0 58	3090751.7 03	560	286617.4 62	3090768.6 71
461	284781.6 00	3090583.6 21	511	285561.0 48	3090755.1 28	561	286618.5 85	3090768.6 86
462	284787.3 66	3090592.9 54	512	285587.5 88	3090753.0 44	562	286619.0 15	3090768.9 12

463	284798.7 69	3090603.8 95	513	285610.3 48	3090750.3 17	563	286621.8 09	3090772.3 23
464	284809.0 71	3090614.9 04	514	285644.6 25	3090746.3 43	564	286624.9 00	3090777.6 36
465	284818.1 18	3090624.2 09	515	285675.3 51	3090741.0 67	565	286626.0 61	3090780.6 44
466	284830.4 75	3090633.7 84	516	285688.2 33	3090739.5 20	566	286625.8 84	3090786.4 55
467	284840.4 98	3090641.9 76	517	285701.2 00	3090737.3 18	567	286625.1 71	3090797.0 29
468	284854.1 79	3090647.3 65	518	285713.6 19	3090734.5 16	568	286624.9 59	3090805.4 23
469	284869.3 76	3090649.7 08	519	285717.0 22	3090733.7 50	569	286627.1 35	3090813.3 95
470	284882.6 87	3090652.1 46	520	285753.9 02	3090719.0 63	570	286633.2 42	3090828.7 23
471	284898.3 59	3090657.8 13	521	285755.9 02	3090718.2 71	571	286650.7 84	3090844.3 95
472	284911.1 83	3090664.1 93	522	285883.2 61	3090663.6 97	572	286655.7 98	3090847.1 02
473	284923.9 15	3090668.8 95	523	285911.3 63	3090651.6 56	573	286663.5 16	3090851.2 45
474	284938.0 19	3090674.2 34	524	285993.9 89	3090608.1 78	574	286679.9 20	3090854.9 09
475	284953.5 51	3090677.6 34	525	286009.5 81	3090600.3 02	575	286682.9 15	3090855.5 71
476	284968.0 00	3090679.0 09	526	286023.2 77	3090593.3 91	576	286701.5 48	3090855.7 36
477	284979.4 47	3090680.0 94	527	286036.2 71	3090588.0 83	577	286718.4 40	3090853.9 75
478	284997.9 62	3090680.5 07	528	286053.5 32	3090585.5 33	578	286733.4 74	3090850.1 93
479	285013.9 63	3090681.1 12	529	286066.7 52	3090586.7 22	579	286748.8 53	3090845.6 83
480	285026.5 31	3090681.8 02	530	286083.0 83	3090587.9 41	580	286752.2 22	3090844.6 94
481	285053.4 91	3090682.2 04	531	286108.5 27	3090586.8 22	581	286766.0 77	3090837.6 17
482	285075.6 16	3090682.8 66	532	286132.3 37	3090581.3 87	582	286784.7 93	3090826.8 91
483	285092.9 71	3090685.0 20	533	286141.3 27	3090579.2 01	583	286796.3 94	3090818.7 92
484	285105.0 22	3090685.9 24	534	286159.2 10	3090574.8 42	584	286805.2 09	3090813.5 75
485	285110.1 30	3090687.3 85	535	286175.6 97	3090564.9 27	585	286853.3 39	3090785.0 89
486	285116.3 99	3090691.0 40	536	286200.2 88	3090541.8 01	586	286857.1 39	3090782.7 49
487	285127.0 34	3090694.5 06	537	286237.6 87	3090504.4 85	587	286941.2 85	3090730.8 94

488	285147.6 39	3090702.0 17	538	286241.1 02	3090501.8 20	588	286959.3 12	3090720.0 54
489	285173.8 83	3090710.3 24	539	286243.6 94	3090499.7 90	589	286991.9 85	3090700.4 16
490	285207.3 35	3090718.0 04	540	286251.6 90	3090497.6 03	590	286995.6 16	3090697.4 82
491	285221.4 22	3090720.2 93	541	286270.5 38	3090494.9 13	591	287005.2 84	3090689.6 80
492	285228.1 05	3090721.3 86	542	286287.8 95	3090493.7 88	592	287012.7 31	3090676.5 88
493	285239.1 00	3090723.0 07	543	286309.7 03	3090492.3 72	593	287016.2 49	3090666.4 80
494	285249.2 84	3090726.9 55	544	286357.7 80	3090487.2 82	594	287019.2 91	3090662.0 63
495	285265.8 80	3090730.2 85	545	286378.8 37	3090488.2 45	595	287038.5 22	3090645.9 46
496	285288.0 19	3090727.4 09	546	286379.7 32	3090488.4 40	596	287046.1 49	3090641.1 16
497	285304.2 60	3090721.9 34	547	286380.0 78	3090488.6 88	597	287071.1 57	3090625.3 11
498	285319.6 66	3090714.9 76	548	286394.7 37	3090508.0 82	598	287107.8 17	3090603.9 00
499	285341.8 33	3090705.9 59	549	286450.5 50	3090632.9 85	599	287133.3 43	3090589.7 25
500	285367.0 28	3090700.9 42	550	286459.3 38	3090652.6 43	600	287187.9 61	3090557.9 96

VERT	X	Y
601	287198.943	3090552.090
602	287218.635	3090539.453
603	287227.821	3090533.566
604	287300.870	3090486.095
605	287303.138	3090484.519
606	287403.908	3090414.532
607	287501.602	3090350.345
608	287528.407	3090332.729
609	287534.691	3090328.850
610	287575.105	3090303.873
611	287594.643	3090287.864
612	287615.666	3090268.413
613	287634.752	3090252.818
614	287663.663	3090236.388
615	287673.724	3090230.666
616	287691.585	3090221.630
617	287698.692	3090218.439
618	287705.140	3090216.092

619	287712.536	3090214.627
620	287723.602	3090214.337
621	287738.094	3090214.017
622	287756.845	3090214.533
623	287783.439	3090218.281
624	287799.189	3090217.011
625	287808.549	3090216.918
626	287812.469	3090216.885
627	287830.333	3090218.217
628	287844.416	3090219.357
629	287860.442	3090219.786
630	287875.559	3090219.059
631	287891.066	3090216.887
632	287893.756	3090216.502
633	287913.606	3090210.675
634	287914.518	3090210.349
635	287933.443	3090202.966
636	287991.326	3090180.387
637	288056.260	3090157.464
638	288065.145	3090153.788
639	288082.039	3090146.810
640	288102.336	3090137.992
641	288194.179	3090098.106
642	288198.088	3090096.403
643	288214.055	3090086.112
644	288241.053	3090068.701
645	288264.479	3090050.598
646	288281.637	3090037.334
647	288371.170	3089957.709
648	288475.312	3089867.750
649	288937.428	3089449.432

En la sección de anexos se presenta plano georreferenciado donde se aprecia la ubicación exacta del mismo. Así mismo, en respaldo magnético se incluye archivos SHP para desplegar la cartografía en formato digital.

### II.2.3.1. SUPERFICIE TOTAL REQUERIDA

#### La total del predio o del trazo

Longitud total de 7,600 metros.

Ancho del derecho de vía: 40 metros.

Superficie total del Proyecto: 30.40 has.

### La de construcción

Ancho de corona a construir: 7 metros

Superficie total de construcción: 7 has.

A continuación, se presenta imagen gráfica de las dimensiones proyectadas.



### La que se planea desmontar y su porcentaje con respecto al área arbolada

Dado que el Proyecto contempla la modernización de un camino preexistente, se considera el ensanchamiento del derecho de vía hasta lograr los 40 metros pretendidos. Este ensanchamiento consiste en el desmonte de 6 metros a partir de cada hombro del camino actual, dando un total de 12 metros.

Superficie total a desmontar: 9.1167 has.

### La que ocuparán las obras y servicios de apoyo como campamentos, patios de maquinaria, sitios de tiro, etcétera.

Estas superficies no se encuentran definidas actualmente ya que serán gestionadas en su momento por la empresa constructora de acuerdo a las condiciones y necesidades del tramo.

### Las correspondientes a áreas libres o verdes.

No se consideran áreas libres o verdes como parte del Proyecto.

### Las arboladas y no arboladas

No se considera establecer áreas arboladas o no arboladas como parte del Proyecto.

### Las requeridas para caminos de acceso y otras obras asociadas

No se considera la construcción de caminos de acceso ya que se usará el mismo camino preexistente. Al momento de la construcción se desviará la circulación vehicular provisionalmente en una sección lateral dentro del mismo derecho de vía del Proyecto.

En caso de carreteras, autopistas, libramientos y vías ferroviarias, así como de obras de tendido de cable, la superficie total incluye la superficie ocupacional (longitud del tramo por el ancho del derecho de vía) más la superficie de maniobras. Para explicar la distribución de la superficie total por tipo de uso de suelo general, desarrollar la tabla 1.

Tabla 1. Distribución de la superficie del proyecto por tipo de uso de suelo general

Tramo	Longitud	Superficie total	En áreas naturales		En áreas urbanas, agropecuarias y eriales	
			Superficie	Porcentaje	Superficie	Porcentaje
60+400 al 68+000	7,600 m	30.4 has	20.49	67.4	9.9	32.6

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

El acceso al área del Proyecto es el camino preexistente que va de Sisoguichi a Carichí.

### II.2.3.3. Descripción de los servicios requeridos

Los servicios requeridos para hospedaje y alimentación del personal, así como de suministro de combustibles, materiales y recolección de residuos generados serán proveídos desde la población de Carichí debido a la disponibilidad y cercanía de los mismos.

La proveeduría y supervisión de los mismos quedará a cargo de la empresa constructora.

## II.3. Descripción de las obras y actividades

### II.3.1. Programa general de trabajo

Se presenta el siguiente diagrama que incluye las actividades previas de gestiones necesarias para comenzar la obra. Así mismo incluye las actividades de preparación del sitio y construcción que son de carácter temporal.

ACTIVIDAD	BIMESTRE											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
GESTIONE DE DERECHO DE VIA												
GESTION DE AUTORIZACIONES AMBIENTALES												
<b>PREPARACION DEL SITIO</b>												
DESMONTE												
DESPALME												
NIVELACION												
<b>CONSTRUCCION</b>												
CONSTRUCCION DE OBRAS DE DRENAJE												
CONSTRUCCION DE PASOS INFERIORES												
CONSTRUCCION DE CUERPO DE LA CORONA												
SEÑALIZACION												

Como se puede observar no se incluyen las actividades de operación y mantenimiento, ya que estas se consideran de carácter permanente y que comenzarán a partir de que se termine la etapa de construcción del Proyecto y se realizarán de forma simultánea.

### II.3.2. Selección del sitio o trayectorias

Tratándose de la modernización de un camino preexistente la selección del sitio se dio a partir de esta condición, por lo que no fue necesario buscar sitios alternos donde establecer el Proyecto.

#### II.3.2.1. Estudios de campo

El constructor realizará los estudios pertinentes relacionados con las condiciones necesarias para la construcción del Proyecto garantizando que la obra se construya de acuerdo a éstas.

#### II.3.2.2. Sitios o trayectorias alternativas

Tratándose de la modernización de un camino preexistente la selección del sitio se dio a partir de esta condición, por lo que no fue necesario buscar sitios alternos donde establecer el Proyecto.

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

El Proyecto se desarrolla en los siguientes predios:

PROPIEDAD	NOMBRE DEL PROPIETARIO	KILOMETRAJE
EJIDO PASIGOCHI	María Teresa Cera Quezada, Francisco Tecla Lerma y Adrián Humberto Morales Lerma	60+400 AL 61+960
PARCELA	Jacinto Cera González	61+960 AL 62+213
PARCELA	Donaciano González Vázquez	62+213 AL 62+769
EJIDO PASIGOCHI	María Teresa Cera Quezada, Francisco Tecla Lerma y Adrián Humberto Morales Lerma	62+769 AL 63+433
PARCELA	Jacinto cera González	63+433 AL 63+577
PARCELA	Miguel ángel Vázquez	63+577 AL 63+791
PARCELA	Juan Vázquez González	63+791 AL 63+863
PARCELA	Miguel ángel Vázquez	63+863 AL 64+041
EJIDO PASIGOCHI	María Teresa Cera Quezada, Francisco Tecla Lerma y Adrián Humberto Morales Lerma	64+041 AL 66+181
PREDIO PARTICULAR	Blanca Chávez de Villanueva	66+181 AL 68+000

En la sección de Anexos se incluye la documentación legal correspondiente.

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

Tratándose de una modernización de camino, el sitio preciso del proyecto tiene un suelo con uso de circulación de vehículos de transporte motorizados. Las áreas de ampliación para el ensanchamiento del derecho de vía incluyen áreas con vegetación de bosque, pastizal y áreas suburbanas con actividad humana agropecuaria.

El uso actual del suelo presente en las colindancias del área del proyecto es de zonas boscosas y áreas de pastizal, utilizadas preferentemente para el pastoreo de ganado bovino, así como zonas suburbanas y agropecuarias en una sección del mismo.

### **II.3.2.5. Urbanización del área**

El grado de urbanización del área es baja, en el cual en un porcentaje de **32.6** se tiene influencia en zonas de uso agrícola en las inmediaciones del poblado de Carichi que cuenta con servicio de energía eléctrica, agua potable y telefonía celular.

### **II.3.2.6. Área natural protegida**

El Proyecto no incide en un área natural protegida.

#### **Categoría y nombre**

No aplica

#### **Fecha de decreto**

No aplica

#### **Ubicación exacta del proyecto con respecto al área natural protegida**

No aplica

### **II.3.2.7. Otras áreas de atención prioritaria**

El Proyecto incide en las siguientes regiones prioritarias:

Región Hidrológica Prioritaria 39 Cuenca Alta del Río Conchos.

Sin embargo, de acuerdo a la naturaleza del Proyecto, y tratándose de la modernización de un camino preexistente, es decir de un área impactada previamente, no se considera una posible afectación a estas regiones de importancia ambiental.

## **II.3.3. Preparación del sitio y construcción**

### **II.3.3.1. Preparación del sitio**

Consiste en el desmonte, despalme y nivelación del terreno donde se va a construir la carretera tipo C descrita.

Cabe mencionar que la obra se realizará en el camino preexistente, sin embargo, será necesaria la remoción de la vegetación y suelo natural para el ensanchamiento del derecho de vía.

Para la realización de esta actividad será utilizado la corta selectiva de arbolado mayor en caso de ser encontrado en el área del proyecto, por medio de herramienta manual y para la remoción del suelo vegetal y estrato arbustivo se usará Bulldozer.

Durante estas etapas se considera el rescate de flora de especies que se encuentren en alguna categoría de protección ambiental. Así mismo con la fauna silvestre que presenta lento desplazamiento.

En el apartado de medidas de mitigación de impacto ambiental se expresa de manera detallada los procesos de ahuyentamiento y rescate de fauna, así como en los programas respectivos.

Del mismo modo en los Programas de rescate de Flora y Fauna se describen los procedimientos a llevar a cabo.

El suelo vegetal removido será almacenado y utilizado en las mismas obras de restauración ecológica, así como el producto del despalme se realizará la pica y dispersión en áreas aledañas para el enriquecimiento de los suelos con materia orgánica.

### **II.3.3.2. Construcción**

#### **a) Descripción general de las obras civiles a realizar.**

Las actividades de construcción implican el proceso de excavación y construcción de las obras de drenaje, pasos inferiores y las distintas capas que componen el cuerpo de la carretera.

Se considera un terraplén de profundidad variable de acuerdo a la necesidad de nivelación. Sobre esta se coloca una capa subrasante de 30 cm de profundidad, a la que continúa una capa hidráulica de 20 cm y posteriormente la carpeta asfáltica de 5 cm de espesor.

Todo este cuerpo tendrá una dimensión de 7 m de ancho.

Para la ejecución de esta etapa se utilizará distintos tipos de maquinaria como lo son cargador frontal, camiones de transporte de materiales, compactadora, asfaltadora, motoconformadora, etc.

Una vez establecido el cuerpo se lleva a cabo la última etapa de señalización que consiste en colocar las señales de vialidad pertinentes y el pintado de las mismas sobre la carpeta asfáltica.

#### **b) En caso de que se utilice un banco de materiales, indicar su ubicación e informar si cuenta con autorización de la autoridad competente.**

Para el suministro de materiales se utilizarán bancos localizados en la región, los cuales serán determinados por el constructor, quien será el responsable de verificar que cuenten con autorización de la autoridad competente.

#### **c) Descripción del procedimiento de construcción de cada una de las obras que constituyen el proyecto. Incluir figuras descriptivas de procedimiento.**

##### **Obras de drenaje y pasos inferiores.**

Las obras de drenaje y pasos inferiores se construyen de acuerdo al siguiente procedimiento:

1. Se establece la ubicación, tipo y dimensiones de la obra requerida.
2. Se designa al personal de construcción a quien se le instruye con las especificaciones de construcción.
3. Se suministra los materiales de concreto, varilla, etc. Necesarios para la construcción de la obra.
4. Se vacía y permite el fraguado de la obra.

La construcción del cuerpo de la carretera se realiza a través del siguiente procedimiento:

1. Delimitar las áreas por medio de banderillas, marcas etc.
2. Se designa al personal de construcción a quien se le instruye con las especificaciones de construcción.

3. Se Coloca los materiales pétreos para la construcción de las capas correspondientes sobre el sitio designado y con la maquinaria se distribuye y compacta cada una de las capas.
4. Posteriormente se coloca la carpeta asfáltica por medio de la maquinaria correspondiente y se da los procesos de compactación.
5. Finalmente se coloca la señalización vial.

A continuación, se muestra el esquema del Proyecto:



**d) Cronograma desglosado de las actividades y obras permanentes y temporales de construcción, tanto de su porción terrestre como acuática o marina (sí es el caso).**

A continuación, se presenta el cronograma de actividades, el cual no podrá comenzar sino hasta contar con las autorizaciones ambientales.

ACTIVIDAD	BIMESTRE											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
GESTIONE DE DERECHO DE VIA												
GESTION DE AUTORIZACIONES AMBIENTALES												
<b>PREPARACION DEL SITIO</b>												
DESMONTE												
DESPALME												
NIVELACION												
<b>CONSTRUCCION</b>												
CONSTRUCCION DE OBRAS DE DRENAJE												
CONSTRUCCION DE PASOS INFERIORES												
CONSTRUCCION DE CUERPO DE LA CORONA												
SEÑALIZACION												

**e) En caso de pretender la instalación de obras y servicios provisionales en esta etapa, presentar una descripción de las actividades de desmantelamiento de las mismas, en su caso, de restauración del sitio.**

No se considera la construcción de obras y servicios provisionales.

### II.3.4 Operación y mantenimiento

#### II.3.4.1. Programa de operación

Una vez terminada la etapa de construcción del Proyecto se abrirá al flujo vehicular normal, el cual se espera circula a una velocidad máxima de 60 km/hr.

Se contará con un programa de conservación a cargo de la SCT. Para prevenir el riesgo de accidentes durante la operación vehicular se mantendrá la pintura de las líneas divisorias de los carriles, reposición de señalamientos, reparación de la carpeta asfáltica, limpieza periódica, de la carpeta y el derecho de vía y de las obras hidráulicas.

#### **II.3.4.2. Programa de mantenimiento**

El Programa de Mantenimiento del Proyecto consiste en las actividades que preservan la integridad física y operativa de las estructuras construidas.

Estas actividades se desglosan a continuación:

##### **Mantenimiento de señalización.**

Las señales preventivas e informativas de vialidad se deberán mantener en buenas condiciones físicas y de visualización. Las que están pintadas sobre la carpeta asfáltica deberán ser repintadas de acuerdo al desgaste de las mismas, y las demás reemplazadas al perder su condición operativa por colisión, desgaste por intemperización, etc.

##### **Mantenimiento de taludes.**

Verificación diaria de la integridad de los mismos, reportando derrumbes o deslizamientos con la finalidad de mantener libre la circulación vehicular removiendo los materiales encontrados y reparando aquellos que así lo requieran.

##### **Mantenimiento de la carpeta asfáltica.**

Se debe realizar de manera diaria una revisión para detectar daños a la misma y programar trabajos de calavereo, riego de sello, reposición de material pétreo, bacheo, renivelación, reencarpetado y mantenimiento general a lo largo de la vida útil de la carretera.

Este mantenimiento puede clasificarse en Menor cuando no requiere de maquinaria pesada o equipos especiales y Mayor cuando requiere el cierre del carril y el uso de maquinaria y equipo pesado.

##### **Verificación del nivel de servicio.**

Consiste en realizar recorridos de prueba con un vehículo de diseño y con cuatro pasajeros que determinan el nivel de servicio de la vialidad.

##### **Recorridos de revisión.**

Estos recorridos son actividades orientadas a control y supervisión de los trabajos de mantenimiento y operación de la carretera.

#### II.4. Requerimiento de personal e insumos

El personal requerido en las distintas etapas del proyecto será contratado principalmente en las poblaciones cercanas, con motivo de generar empleos entre la población local o regional.

El personal técnico y profesional será proporcionado por el contratista.

A continuación, se muestra una tabla del personal considerado:

DESCRIPCION	CANTIDAD
Supervisor de Obra	1
Supervisor ambiental	1
Topógrafo	1
Cabo	1
Cadenero	1
Estadaleiro	1
Operador de maquinaria	5
Chofer	4
Herrero	2
Albañil	2
Carpintero	2
Pintor	2
Ayudante general	2

##### II.4.1 Otros insumos

Como parte de las actividades operativas se contará con un servicio de sanitarios portátiles disponibles para el personal, los cuales serán arrendados a una empresa prestadora de servicios, que también estará encargada de dar limpieza y mantenimiento a los mismos.

Los alimentos y agua potable serán adquiridos en las poblaciones aledañas para generar una derrama económica.

El agua cruda para el proceso de construcción será abastecida de pozos cercanos y en lo posible se contratará el servicio de transporte con un proveedor local.

El combustible para la maquinaria será adquirido en una estación de servicio en Carichi o en Cd. Cuauhtemoc y será transportado por el contratista.

#### II.5. Generación, manejo y disposición de residuos, descargas y control de emisiones

##### Residuos sólidos no peligrosos

Los residuos generados en las distintas etapas del proyecto consisten en empaques derivados de materiales de construcción y alimentos. Estos serán almacenados temporalmente en contenedores metálicos cilíndricos de 220 lts rotulados. Una vez llenos serán transportados al relleno sanitario más cercano y se dispondrá del residuo apropiadamente.

##### Residuos de manejo especial

Los residuos catalogados como de manejo especial serán separados, clasificados y almacenados en contenedores metálicos cilíndricos de 220 lts rotulados. Una vez llenos los contenedores se transportarán a un receptor acreditado para su correcta disposición, preferentemente para reciclaje.

## **Residuos peligrosos**

Los residuos peligrosos que se generen a partir del proceso de construcción y mantenimiento de la maquinaria deberán ser almacenados temporalmente de acuerdo a la normatividad ambiental vigente. Se contará con el servicio de un recolector de residuos peligrosos acreditado por la autoridad que será el encargado de transportar y disponer apropiadamente de los mismos.

Cabe señalar que no se permitirá realizar mantenimiento preventivo o correctivo a la maquinaria fuera de áreas de taller designada en una población cercana donde se pueda hacer el manejo apropiado de los mismos.

## **II.6. Identificación de las posibles afectaciones al ambiente que son características del o los tipos de proyectos**

1. La afectación principal y permanente es la afectación a la vegetación y suelo natural derivada del ensanchamiento del derecho de vía. Esta afectación produce una pérdida de cobertura vegetal y forestal en el Sistema Ambiental Regional, disminuyendo la capacidad de prestación de servicios ambientales tales como producción de biomasa, generación de oxígeno, infiltración de agua al subsuelo y la disminución y fragmentación del hábitat para la fauna silvestre.
2. La erosión del suelo derivada de la remoción de la cobertura vegetal en la superficie a desmontar.
3. La presencia de esta carretera tipo C afecta la calidad paisajística, sin embargo, es una afectación menor pues se trata de un camino preexistente.
4. El ruido generado por los vehículos de transporte en las distintas etapas del proyecto genera un proceso de contaminación auditiva.
5. Las emisiones de gases derivados de la combustión interna de vehículos automotores en las distintas etapas del proyecto generar un proceso de contaminación atmosférica.
6. La generación de residuos peligrosos y no peligrosos pueden generar un proceso de contaminación del suelo y agua en el sitio del proyecto.



### **III. VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACION Y ORDENAMIENTO JURÍDICOS APLICABLES.**

#### **III.1. INFORMACIÓN SECTORIAL.**

La construcción de la carretera "Camino Sisoguichi - Carichi" Tramo Km 60+400 al Km 68+000. se enmarca dentro de los lineamientos del Programa de Telecomunicaciones y Transportes del Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024, en específico dentro del Plan Nacional de Infraestructura, el cual tiene como objetivos, desarrollar ejes interregionales, que mejoren la comunicación entre regiones y la conectividad de la red carretera, completar la modernización de los corredores troncales transversales y longitudinales que comunican a las principales ciudades, puertos, fronteras y centros turísticos del país con carreteras de altas especificaciones, dar atención especial a la construcción de libramientos y accesos para facilitar la continuidad del flujo vehicular así como mejorar el estado físico de la infraestructura carretera y reducir el índice de accidentes.

Para llevar a cabo dichos objetivos la SCT en coordinación con las entidades federativas, han considerado dos líneas básicas en la infraestructura carretera del país: una hacia ampliar la red existente y otra en modernizar gran parte de la ya existente, el objeto básico es la reducción de distancias y por ende los tiempos de recorrido.

El presente estudio prevé la modernización de un camino rural existente a un camino tipo C que comunique de forma más segura y eficiente a las localidades aledañas como Carichi, y Sisoguichi.

#### **III.2. VINCULACION CON LAS POLITICAS E INSTRUMENTOS DE PLANEACION DEL DESARROLLO EN LA REGIÓN.**

##### **III.2.1. Plan Estatal de Desarrollo 2017 - 2021**

#### **EJE 3. INFRAESTRUCTURA, DESARROLLO URBANO Y MEDIO AMBIENTE.**

El estado de Chihuahua cuenta con características peculiares que impactan directamente en la Construcción de infraestructura para dotar de servicios a sus habitantes.

Para que la inversión realizada en este rubro sea funcional, debemos considerar tres factores importantes. Primero que nada, Chihuahua es la entidad con mayor extensión territorial del país y comprende una complicada geografía compuesta por cadenas montañosas, llanuras y desiertos. En segundo lugar, habitamos un estado que, gracias a lo anteriormente citado, presenta condiciones climáticas extremosas. Finalmente, su densidad demográfica es de tan sólo 14.4 habitantes por kilómetro cuadrado.

En términos económicos, la combinación de estas condiciones ocasiona un alza en los costos de construcción y conservación de la infraestructura. Sin embargo, las implicaciones son mucho más grandes: existe la necesidad de integrar comunidades y regiones con características y necesidades distintas. Cada una de las necesidades de actividades sociales y económicas debe ser atendida por igual. Además, debemos garantizar que los recursos naturales sean aprovechados de manera eficiente y responsable, y ante todo, prever el bienestar de los futuros habitantes del estado. Actualmente, la realidad de las y los chihuahuenses hace evidente que la falta de planeación y orden es un problema de fondo que afecta las redes de comunicación, la integración de las comunidades, la conservación del medio ambiente y el impulso del desarrollo. El Estado debe hacer frente a varios retos adicionales, además de lograr una mayor cobertura de servicios que amplíe sus alcances cuantitativos. Son necesarios el rediseño y la adecuación de la infraestructura existente, así como una planeación organizada dispuesta a orientar los nuevos proyectos hacia un objetivo Común: el diseño para el futuro.



La Red de Caminos y Carreteras comprende 14 mil 756 kilómetros de pasajes de terracería, mil 308 kilómetros de carreteras vecinales municipales y 6 mil 526 kilómetros de carreteras pavimentadas federales y estatales<sup>65</sup>. No obstante, la realidad ha evidenciado que estos tramos son insuficientes para lograr la integración regional y la conectividad terrestre. Las deficiencias en caminos de terracería mantienen incomunicadas a comunidades enteras, sobre todo en época de lluvias.

La carencia de mantenimiento preventivo y la determinante reducción en la asignación de recursos han traído como consecuencia el deterioro de la red de carreteras y caminos de jurisdicción estatal y municipal. El impacto directo ha derivado en inseguridad para los usuarios, daños a los vehículos, así como en el incremento en los tiempos y costos de traslado de personas y servicios y, en algunos casos, la incomunicación temporal.

Los problemas de accesibilidad se agudizan en los municipios de la Sierra Tarahumara, donde existen comunidades muy limitadas en su desarrollo e integración con el resto del estado debido a lo abrupto del terreno, la precariedad de los caminos y los enormes tiempos de traslado. Esta situación desincentiva a las empresas para prestar otros servicios de comunicación, tales como radiocomunicación, televisión, Internet, telefonía fija o móvil, lo que genera un importante rezago sociocultural.

Esta situación afecta a comunidades con mayor índice de marginación social, donde las carencias de infraestructura evitan que otras problemáticas sean atendidas con la rapidez que merecen. Entre estas problemáticas se encuentran la atención a emergencias de salud, de seguridad o condiciones climáticas adversas.

Por lo tanto la presente infraestructura carretera que se pretende construir se enmarca en un sentido congruente y en concordancia asociada con las directrices del Plan Estatal de Desarrollo así como de las realizadas por el municipio de Casas Grandes con la idea mantener una mejor comunicación regional, por lo que el proyecto no altera en forma sustancial la vocación y utilización del uso de suelo existente por lo que el presente proyecto se ajusta durante su ejecución a los instrumentos de planeación y desarrollo mencionadas anteriormente.

### **III.2.2. LEY DE EGRESOS DE LA FEDERACIÓN PARA EL 2019**

La construcción está considerada en el presupuesto de egresos de la SCT para el año 2019 autorizando previo a su ejecución, debiendo cumplir con la Ley y Normas que vienen a lugar y se describen más adelante.

### **III.3. ANALISIS DE LOS ELEMENTOS NORMATIVOS.**

A continuación se muestran los preceptos legales a lugar y particularmente los **textos de observancia** de acuerdo al proyecto

#### **LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y DE PROTECCIÓN AL AMBIENTE. (Publica en el DOF el 14 de marzo de 1999 y sus reformas posteriores hasta la del 31 de Diciembre de 2001).**

En las disposiciones y normas técnicas vigentes, particularmente en la sección VI de la Ley, existen preceptos con carácter jurídico, obligatorio y general, para cierto número de acciones. Estas se refieren principalmente al control de contaminación atmosférica ocasionada por las emisiones de humo, vibración y ruido, así como ciertas medidas para la ejecución de desmontes y la protección de mantos acuíferos que pueden contaminarse con el drenaje de la obra o por la dispersión inadecuada de residuos sólidos. También, aun cuando existen disposiciones específicas, las alteraciones del hábitat y efectos colaterales generados por los vehículos durante el uso de la carretera.

**En lo referente a la protección del ambiente, el Título Cuarto de la Ley prohíbe la descarga o expedición de contaminantes que alteren la atmósfera o que provoquen degradación o molestias en perjuicio del ecosistema.**



**Par la protección del agua suelo y sus recursos, según el Título Tercero y Cuarto de la Ley, prohíben, la descarga, depósito o infiltración de contaminantes en los suelos sin el cumplimiento de las normas reglamentarias y los lineamientos técnicos correspondientes.**

La vigilancia del cumplimiento de las normas, según la sección IX de la Ley, corresponde a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), con auxilio de la secretaria de salud, la Secretaría de Agricultura y Ganadería, la Secretaría de Comunicaciones y Transportes y las demás autoridades correspondientes.

Todo tipo de contaminantes que se depositen o se infiltren en el suelo o subsuelo, deberán contar con previo tratamiento a efecto de reunir las condiciones necesarias para evitar:

- La contaminación del suelo.
- Alteraciones nocivas en el proceso biológico de los suelos.
- Alteraciones en el aprovechamiento, uso o explotación del suelo.
- Contaminación de cuerpos de agua.

El Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental define los casos y/o tipo de obra que requieren de manifestaciones de impacto ambiental, las modalidades que les corresponden y el alcance de los trabajos.

*Manifiesto de Impacto Ambiental, Modalidad Regional.*

De acuerdo a lo establecido en los artículos 28 y 30 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) donde se destaca las obras o actividades que se deben someter al procedimiento de evaluación, para obtener la autorización en materia de impacto ambiental mediante la presentación de un estudio de Impacto Ambiental y artículo 5 incisos "B" carreteras y "O" cambios de uso de suelo, así como el artículo 11 fracción I del Reglamento de la LGEEPA que establece la modalidad, el presente proyecto acatando a tal resoluciones implicó que se presente un estudio de impacto ambiental puesto que se trata de vías generales de comunicación.

Y atiende a lo estipulado en los artículos 13 y 14 del Reglamento en materia de impacto ambiental de la LGEEPA acerca de los rasgos generales que debe contener la manifestación de impacto ambiental en su modalidad regional y la presentación de una sola manifestación en la cual se detallen ambos procesos, que para el proyecto involucra la afectación de terrenos de uso forestal en todo el trazo o por mejoramiento y cumplimiento a las características técnicas de construcción y condiciones topográficas de la zona de estudio

**El presente proyecto denominado Camino "Sisoguichi - Carichi" Tramo Km 60+400 al Km 68+000. Cumple con lo estipulado en los artículos 28 en cuanto al procedimiento a seguir para la realización de proyectos de esta magnitud el cual corresponde a una obra de vías generales de comunicación cuya observancia es de tipo federal, su impacto se asume como una modalidad de tipo regional dado el tipo de obra mencionado.**

**Así mismo se apega a lo estipulado en los artículos 5 y 11 del reglamento de LGEEPA en materia de evaluación del impacto ambiental toda vez que se trata de la construcción de una vía de comunicación cumpliendo con lo dispuesto en el inciso B del artículo 5 y que se ubicara sobre una zona cuya vegetación es de bosque templado frío, donde se llevara un cambio de uso de suelo de ciertas zonas con vegetación original del derecho de vía. Bajo este argumento se enmarca la presente manifestación de tipo regional en acato al inciso O del mismo artículo. De la misma forma y por tratarse de una vía general de comunicación se presenta en su modalidad regional por que se analizan los impactos ambientales residuales, permanentes, sinérgicos y acumulativos que el proyecto generara a nivel región.**



**LEY GENERAL DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE (D.O.F. de Febrero 2003). y su reglamento (21 de febrero de 2005).**

En lo referente a la infraestructura vial, el artículo 39 señala que la Secretaría, y la Secretaría de Desarrollo Social y de Comunicaciones y Transportes, podrán celebrar acuerdos y convenios con los gobiernos de los estados y del Distrito Federal así como con empresas del sector social o privado y con los titulares de autorizaciones de aprovechamiento de recursos forestales maderables, forestación o reforestación, con el objeto de desarrollar y conservar la infraestructura vial de las regiones forestales.

Así mismo, se designa a las autoridades competentes vigilar que la construcción de los caminos en terrenos forestales cause el menor daño al medio natural y observar el desarrollo de los procedimientos de inspección y en las auditorías técnicas que realice, las formalidades que para la materia se señalan en la Ley General del equilibrio ecológico y la Protección al Ambiente.

Así establecen los términos del cambio uso de suelo:

**Cambio de Uso de Suelo:** La remoción total o parcial de la vegetación de los terrenos forestales para destinar las actividades no forestales (artículo 7, Fracción V, LGDFS ).

**Artículo 117. textual establece los requisitos para realizar cambio de uso de suelo en terrenos forestales o preferentemente forestales.**

*Se podrá autorizar el cambio de utilización de los terrenos forestales con base en los estudio técnicos que demuestren que no se compromete a la biodiversidad, ni se provocara la erosión de los suelos, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su capacidad.*

Disposiciones administrativas contenidas en el Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable publicada en el Diario Oficial de la Federación el día 21 de Febrero del 2005.

Disposiciones generales

Art 1.- El presente ordenamiento tiene por objeto reglamentar la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable en el ámbito de competencia Federal en materia de instrumentos de política forestal, manejo y aprovechamiento sustentable de los ecosistemas forestales del país y de sus recursos, así como su conservación, protección y restauración.

Disposiciones de Conservación Forestal.

Art 119.- Los terrenos forestales se seguirán considerando como tales aunque pierdan su cubierta forestal por acciones ilícitas, plagas, enfermedades, incendios, deslaves, huracanes o cualquier otra causa.

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

Art 121.- Los estudios técnicos justificativos a los que hace referencia el Art 117 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable deberá contener la siguiente información:

I.- Uso que se pretende dar al suelo

VI.-Plazo y forma de ejecución del cambio de uso de suelo;

VII.-Vegetación que deba respetarse o establecerse para proteger las tierras frágiles;

Art 122.- La Secretaría resolverá las solicitudes de cambio de uso de en terrenos forestales.

**La atención de estos artículos se especifican en el presente proyecto y en acato irrestricto de las disposiciones presentadas en lo referente al cambio de uso de suelo forestal para su incorporación como una vía general de comunicación mediante un manifiesto de impacto ambiental regional en el que se muestran las áreas a incorporar a dicha actividad, Las acciones que buscan prevenir, mitigar o remediar si así se**



requiriera, las formas de ejecución y cumplimiento de las resoluciones o autorizaciones que otorgue la Secretaría del Medio y los Recursos Naturales para efectuar dichas actividades.

**LEY DE AGUAS NACIONALES (Diario Oficial de la Federación, 1 de diciembre de 1992).**

La ley es reglamentaria del artículo 27 de la constitución política de los Estados Unidos Mexicanos en materia de aguas nacionales; es de observancia general en todo el territorio nacional, sus disposiciones son de orden público e interés social y tiene por objeto regular la explotación, uso o aprovechamiento de dichas aguas, su distribución y control, así como la preservación de su cantidad y calidad para lograr su desarrollo integral sustentable.

**La explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales por parte de personas físicas o morales se realizará mediante concesión otorgada por el Ejecutivo Federal a través de “La Comisión”, de acuerdo con las reglas y condiciones que establece esta ley y su reglamento.**

**La explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales por dependencias y organismos descentralizados de la administración pública federal, estatal o municipal, se podrá realizar mediante asignación otorgada por “La comisión”.**

**En el presente proyecto los usos consuntivos de agua previstos para el desarrollo de las actividades se llevaran a cabo por medio de la gestión a través de la Comisión Nacional del Agua, que es la entidad encargada de verificar el cumplimiento de las disposiciones y atenciones en todo lo relacionado a los usos, aprovechamiento y acatamiento de las disposiciones de Ley de Aguas Nacionales.**

**LEY DE CAMINOS, PUENTES Y AUTO TRANSPORTE FEDERAL.**

Art 1.-Ley que tiene por objeto regular la construcción, operación, explotación, conservación y mantenimiento de los caminos y puentes, los cuales constituyen vías generales de comunicación, así como los servicios de auto transporte federal que en ellos operan y sus servicios auxiliares.

Art 3.- Son parte de las vías generales de comunicación los terrenos necesarios para el derecho de vía, las obras construcciones y demás bienes y accesorios que integran las mismas.

Art 5.- Es de jurisdicción federal todo lo relacionado con los caminos, puentes y los servicios de auto transporte que en ellos operan y sus servicios auxiliares. Corresponde a la secretaría, sin perjuicio de los otorgados a otras dependencias de la administración las siguientes atribuciones:

- I.-Planear, formular y conducir las políticas y programas para el desarrollo de los caminos, puentes, servicios de auto transporte federal y sus servicios auxiliares;
- II.-Construir y conservar directamente caminos y puentes
- III.-Otorgar las concesiones y permisos a que se refiere esta Ley; vigilar su cumplimiento y resolver sobre su revocación o terminación en su caso
- IV.-Vigilar, verificar e inspeccionar que los caminos y puentes así como los servicios de auto transporte y sus servicios auxiliares cumplan con sus servicios normativos correspondientes
- V.-Determinar las características y especificaciones técnicas de los caminos y puentes;
- VI.-Expedir las normas oficiales mexicanas de caminos y puentes así como de vehículos de auto transporte y sus servicios auxiliares;

**Los presentes artículos mencionados llevan intrínseco el efecto de cumplimiento de los mismos toda vez que el proyecto se realiza con asignaciones presupuétales federales, las técnicas de construcción, características y formulación del proyecto obedecen a lo estipulado en dicha ley.**



## **LEY DE VIAS GENERALES DE COMUNICACIÓN**

De conformidad con la Ley de Vías Generales de Comunicación, se especifica lo siguiente:

Art 2.- Son partes integrantes de las vías generales de comunicación:

I.- Los servicios auxiliares, obras, construcciones y demás dependencias y accesorios de las mismas, y

II.- Los terrenos y aguas que sean necesarias para el derecho de vía y para el establecimiento de los servicios y obras a que se refiere la fracción anterior. La extensión de los terrenos y aguas y el volumen de éstas se fijarán por la Secretaría de Comunicaciones.

Capítulo II de lo referente a la Jurisdicción

Art 30.- Las vías generales de comunicación y los modos de transporte que operan en ellas quedan sujetos exclusivamente a los Poderes Federales. El Ejecutivo ejercerá sus facultades por conducto de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes en los siguientes casos y sin perjuicio de las facultades expresas que otros ordenamientos legales concedan a otras Dependencias del Ejecutivo Federal:

I.- Construcción, mejoramiento, conservación y explotación de vías generales de comunicación;

**Art. 21.- Indica que en virtud de que las Vías Generales de Comunicación (VGC) son de utilidad pública la SCT tiene la facultad de expropiación de terrenos, construcciones, aguas y materiales a fin de construir, establecer, reparar o mejorar dichas vías.**

**Art. 27.- Indica que las personas o empresas que construyan, establezcan o exploten Vías Generales de Comunicación pueden en determinados casos utilizar terrenos, materiales, aguas y ríos de propiedad federal.**

Art. 45.- Dispone que para llevar a cabo corte de árboles, desmontes, rozas y quema en las franjas colindantes de las Vías Generales de Comunicación deben cumplir con los requisitos que establezcan las leyes y reglamentos forestales respectivos y la autorización de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

**En los 2 primeros artículos sirven para identificar y definir la forma en que se integra una vía de comunicación, y que las cantidades especificadas en el presente proyecto son las que fijó la Secretaría de Comunicaciones y Transporte en apego estricto a dicho marco jurídico y a las cantidades calculadas por SCT en este tipo de proyectos. También se resalta que la ejecución y operación de este tipo de proyectos solo le competen a SCT sin menoscabo de la jurisdicción que otras Secretarías puedan resolver a los casos pertinentes que consideren dichas entidades a fin de conciliar.**

**En los artículos 21 y 27 se observa su aplicación al momento en que SCT inició la etapa de concertación de los derechos de paso por áreas ejidales a lo largo del derecho de vía para poder ejecutar el presente proyecto, en lo tocante al 27 se hace válido al momento de utilizar bancos de material que sin embargo serán conciliados los permisos o autorizaciones que vengan al caso mediante el presente justificativo técnico y ambiental ante la entidad que corresponda siendo en este caso la SEMARNAT la entidad mediante la cual se estará dando cumplimiento cabal al artículo 45 de la presente Ley de Vías Generales de Comunicación.**

## **NORMAS OFICIALES MEXICANAS**

Se han hecho públicas y obligatorias diversas Normas Oficiales Mexicanas, las cuales puedan estar relacionadas con la construcción y operación del proyecto, entre éstas las más relevantes son:

### **NORMAS OFICIALES MEXICANAS EN MATERIA DE EMISIONES**

Tales normas se refieren a las especificaciones que se cumplirán durante la ejecución del proyecto, ya que durante la construcción será necesaria la utilización de maquinaria y equipo que requieren para su funcionamiento combustibles fósiles, por lo que el irrestricto cumplimiento de tales normas en materia de emisiones busca minimizar los impactos causados por tales condiciones de emisión durante la operación de las mismas.

**NOM-041-SEMARNAT-2015.** Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible (D.O.F. 10 de Junio de 2015).

**NOM-045-SEMARNAT-2017.** Vehículos en circulación que usan diésel como combustible.- Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.. (D.O.F. 08 de Marzo de 2018).

**NOM-050-SEMARNAT-2017.** Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos como combustible (D.O.F. 24 de julio de 2018).

**Una vez iniciada la obra y mientras duren las etapas de preparación del sitio, construcción y mantenimiento del camino, se utilizarán vehículos y maquinaria pesada, los cuales utilizan gasolina y diésel, los cuales mientras se encuentran en operación producen gases contaminantes (COx, NOx, HC's) como resultado de la combustión interna de los motores que utilizan gasolina y partículas suspendidas en forma de humo los motores que utilizan diésel, por lo que todos los vehículos y maquinaria pesada, empleados en la obra deberán de cumplir con lo estipulado en las NOM-041-SEMARNAT-2015 y NOM-045-SEMARNAT-2017 el cual se logra mediante la aplicación de programas de mantenimiento periódico de maquinaria por lo menos cada 200 horas de operaciones o 30 días lo que suceda primero. El mantenimiento de los vehículos y maquinaria pesada empleados en la obra es responsabilidad de la Empresa Constructora.**

### **NORMAS OFICIALES MEXICANAS EN MATERIA DE RUIDO.**

Tales normas se refieren a las especificaciones que se cumplirán durante la ejecución del proyecto, ya que durante la construcción la maquinaria y equipo, deberán acatarse a lo estipulado en estas normas y minimizar los impactos causados durante la operación de las mismas.

**NOM-080-SEMARNAT-1994.** Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido provenientes del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición (D.O.F. 13 de enero de 1995 primera publicación y reforma de nomenclatura con fecha de publicación en el D.O.F. 23 de Abril del 2003)

**NOM-081-SEMARNAT-1994.** Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición (D.O.F. 13 de enero de 1995) (incluye aclaración de esta norma, publicada en D.O.F. de fecha 3 de marzo de 1995) y su revisión y reforma de nomenclatura publicada en el D.O.F. con fecha 23 de Abril del 2003.

**La maquinaria empleada en la obra, deberá de recibir afinación y mantenimiento periódico por lo menos por cada 200 horas de operación como mínimo o cada 30 días cualquiera de los 2 tiempos que se cumplan primero, con el fin de minimizar la emisión de ruido por algún elemento desajustado, esto también es económicamente recomendable porque optimiza el consumo de combustible, así mismo en la fase de**



operación de la vía, deberán de observarse y estas deberán de monitorearse y/o vigilarse por autoridades competentes.

#### **NORMAS OFICIALES MEXICANAS EN MATERIA DE FLORA Y FAUNA.**

**NOM-059-SEMARNAT-2010.** Que determina las especies y subespecies de flora y fauna silvestres terrestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras y las sujetas a protección especial y que establece especificaciones para su protección (D.O.F. 15 de Diciembre de 2010).

**NOM-061-SEMARNAT-1994.** Que establece las especificaciones para mitigar los efectos adversos ocasionados en la flora y fauna silvestre por el aprovechamiento forestal (D.O.F. 23 de Abril de 2003).

La aplicación de estas Normas se realiza en forma secuencial es decir en un inicio se observó la NOM-059 al momento de realizar los estudios de campo pertinentes y observar la flora y fauna circundante a la zona, para su identificación y verificación del estatus que presentaban de acuerdo a lo establecido por dicha norma, en lo referente a la NOM-061 se aplica al proyecto en cuanto a las medidas de mitigación viables para evitar un mayor impacto en la zona de ejecución del proyecto.

#### **NORMAS OFICIALES APLICABLES EN MATERIA DE RESIDUOS.**

**NOM-052-SEMARNAT-2005** Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.(D.O.F. 23 de Junio 2006)

**NOM-054-SEMARNAT-1993** Que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005 (D.O.F. 23 de Junio del 2005)

Mientras dure la construcción del pavimento flexible del tramo carretero, se producirán residuos peligrosos, como resultado del mantenimiento y operación de los vehículos y maquinaria pesada, para evitar la contaminación de suelos por desechos sólidos y líquidos tanto de tipo no peligroso como peligroso, serán recolectados y manejados con extremo cuidado en almacenes temporales, a fin de ser dispuestos por servicios especializados en recolección de residuos peligrosos.

#### **NORMAS OFICIALES APLICABLES EN MATERIA COMUNICACIONES Y TRANSPORTES.**

##### **NOM-011-SCT2/2012.**

Condiciones para el transporte de las sustancias, materiales y residuos peligrosos en cantidades limitadas.

Durante el desarrollo de las obras y actividades a realizar en la modernización del tramo carretero, se requerirá del abasto de gasolina, diésel y solventes, para utilizarlas en el funcionamiento de la maquinaria. El transporte de estas sustancias, deberá de apegarse a lo que indica esta Norma.

Debido a que durante la construcción del proyecto se generan residuos peligrosos, producto del mantenimiento de la maquinaria, estos residuos, deberán de ser entregados mediante manifiesto generador de residuos peligrosos a una empresa encargada de recolectar y transportar residuos peligrosos, la cual deberá estar dada de alta ante la SEMARNAT del estado que le corresponda a partir de ese momento la NOM-011-SCT-2-2012 se aplica a la empresa que se contrate para recolectar y transportar los residuos generados durante la obra de pavimentación del proyecto.

**Ley de equilibrio ecológico y protección al ambiente del estado de chihuahua. (Periódico oficial del estado, número No. 38 del 12 de mayo de 2018).**

En la Ley Estatal se definen las políticas ecológicas, las competencias de la entidad y los municipios, y la necesaria coordinación con la federación. En aquello relacionado con la construcción de carreteras, se reglamenta la extracción de materiales nuevos, los que se incluyen en el proyecto se encuentran en operación deberían contar con los permisos correspondientes.

#### **BANDOS MUNICIPALES.**

No existe dictamen previo de impacto para planes o programas de desarrollo, ordenamientos ecológicos o planes parciales de desarrollo propios de los municipios involucrados. Las atribuciones de los municipios están señaladas las Leyes Estatales sin que esta haga precisiones en cuanto a su competencia para el caso de vías generales de comunicación.

**Ubicación con respecto a Regiones Terrestres Prioritarias (RTP), Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP), Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS) y Áreas Naturales Protegidas.**

#### REGIONES TERRESTRES PRIORITARIAS.

El proyecto  El Camino "Sisoguichi - Carichi" Tramo Km 60+400 al Km 68+000." No incide en alguna Región Terrestre Prioritaria.

#### REGIONES HIDROLOGICAS PRIORITARIAS.

El Camino "Sisoguichi - Carichi" Tramo Km 60+400 al Km 68+000 incide en la Región Hidrológica Prioritaria # 39 Cuenca Alta del Río Conchos

#### AREAS DE IMPORTANCIA PARA LA CONSERVACION DE AVES.

De acuerdo a las Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS) de CONABIO, El Camino "Sisoguichi - Carichi" Tramo Km 60+400 al Km 68+000 No incide en alguna AICA.

#### AREAS NATURALES PROTEGIDAS.

Con respecto a las Áreas Naturales Protegidas del Estado de Chihuahua, la zona de interés del proyecto, no incide en ninguna ANP.



#### IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL Y SEÑALAMIENTO DE TENDENCIAS DEL DESARROLLO Y DETERIORO DE LA REGION.

##### Conceptualización:

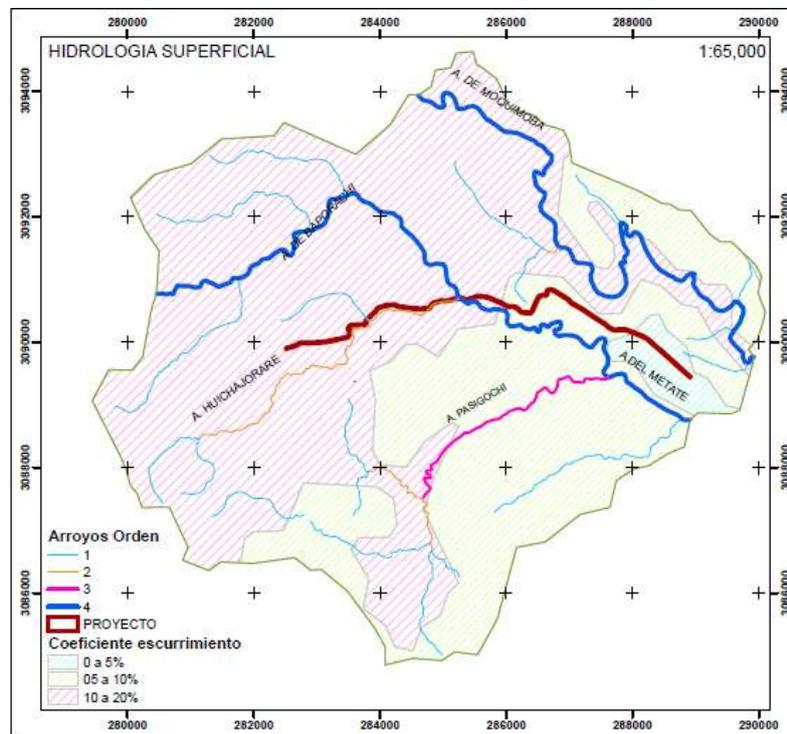
Sistema Ambiental Regional.- “El espacio geográfico homogéneo que es resultado de la interacción de los componentes bióticos, abióticos y socioeconómicos, cuya delimitación deriva de la uniformidad y continuidad de los ecosistemas”.

Medio ambiente es el entorno vital, **sistema** constituido por los elementos físicos, biológicos, económicos, sociales, culturales y estéticos que actúan entre sí, con el individuo y con la comunidad en que vive, determina la forma, el carácter, el comportamiento y la supervivencia de ambos. Gómez O.D.2003.

Área geográfica donde se van a estimar los impactos ambientales. Delimitación y descripción cartográfica del territorio o cuenca espacial afectada por el proyecto para cada uno de los aspectos ambientales definidos. Gómez O.D.2003.

##### IV.1. Delimitación del área de estudio preliminar.

El área del tramo carretero “SISOGUICHI - CARICHI” TRAMO KM 60+400 AL KM 68+000, se encuentra en la RH24 denominada “SONORA SUR” en la cuenca hidrológica “L”, denominada “Río Conchos – P. de la Boquilla” y en la Subcuenca c: Río San Ignacio.



##### Hidrología Superficial.

Otro aspecto importante, es la actividad socioeconómica, la vía que es conectada, establece vínculos básicamente entre Sisoguichi y Carichi. En el tramo comprendido entre dichas poblaciones se observa un desarrollo los cuales se detallaran en forma exhaustiva.

Como sistema ambiental regional se considera el área mínima indispensable de delimitación natural que permita una valoración de los posibles impactos que se producirán a nivel regional así como permite analizar la planeación y manejo de los recursos naturales que se localizan dentro del sistema ambiental regional.



Considerando todo lo anterior es decir su ubicación dentro de las cuencas hidrológicas, regiones prioritarias y el área de importancia de conservación de aves, el área de estudio del sistema ambiental se delimitó a través de las topografías, ríos principales dentro de la subcuenca específica c: Río San Ignacio.

Para la delimitación geográfica se utilizó la carta hidrológica aguas superficiales y modelo digital de elevación (esc 1:50,000) generándose microcuencas, que son consideradas como el Sistema Ambiental Regional para el presente estudio.

La superficie estimada es de 30.3896 ha, y se muestra en plano temático, la delimitación y su georeferencia.

- **Dimensiones del proyecto.**
  - Distancia de proyecto (largo de carretera).  
**7.6 kilómetros**
  - Ancho de carretera (derecho de vía).  
**40 metros**
  - Superficie.  
**30.3896 hectáreas**

La superficie total de proyecto es de 30.3896 hectáreas de las cuales 9.1167 ha están sujetas a cambio de uso de suelo.

- **Distribución espacial de obras y actividades.**

En plano Temático se muestra localización geográfica y cuadro de construcción que forma el polígono de la brecha pretendida para la carretera.

El proyecto consiste en una obra de modernización de un camino vecinal a través de la construcción de carretera tipo "C" pavimentada, denominada Camino "Sisoguichi - Carichi" Tramo Km 60+400 al Km 68+000.

Obras o actividades a desarrollar:

- Cortes y rellenos (incluye bancos de materiales).
- Construcción de terracerías (terraplenes).
- Canales (excavación).
- Obras de drenaje (alcantarillas y bóvedas).
- Pavimentación.
- Base y sub base
- Carpeta asfáltica
- Señalamiento (señalización y pintura)
- Trabajos diversos:
  - cercado
  - recubrimiento de cunetas
  - lavaderos
  - defensas metálicas

**Radios de afectación.**

Considerando aspectos básicamente en la etapa de operación de proyecto que es la que considera el largo plazo, se tiene por su carácter de carretera: tránsito de vehículos, condiciones de ruido, emisiones, drenajes, basuras, accidentes con riesgo de incendio, etc.

Sin embargo válido también para etapa de construcción aunque se considera durante estas otras acciones que son de carácter temporal los cuales sin embargo con un buen plan de control de calidad durante esta etapa puede reducir significativamente los impactos ambientales.

Dado que en la región no existe un ordenamiento ecológico, se utiliza la información generada por INEGI, como referencia.

La ubicación geográfica del proyecto fue ubicada en las cartas de INEGI y CONABIO, según el tema la ubicación corresponde como sigue y cada una de estas se definen en la caracterización del Sistema Ambiental Regional con superficie de 6234.1162 hectáreas y sobre el que se localiza el trazo:

**FISIOGRAFIA**

CLAVE	NOMBRE	SUBPROVINCIA	PROVINCIA	CHF. (Ha.)
320-0/02	SUPERFICIE DE GRAN MESETA CON CAÑADAS	GRAN MESETA Y CAÑONES CHIHUAHUENSES	SIERRA MADRE OCCIDENTAL	6234.1162

6234.1162

**CLIMA**

CLAVE	TIPO	CHF. (Ha.)
C(E)(w1) (humedad media)	SEMIFRÍO SUBHÚMEDO	3137.932
C(E)(w2) (mayor humedad)	SEMIFRÍO SUBHÚMEDO	3045.480
C(w0) (menor humedad)	TEMPLADO SUBHÚMEDO	50.704

6234.1162

**GEOLOGIA**

CLAVE	TIPO	CLASE	ENTIDAD	ERA	SISTEMA	CHF. (Ha.)
Q(cg)	CONGLOMERADO	SEDIMENTARIA	U. CRONOEST	Cenoico	Cuaternario	130.1581
Tom(R-Ta)	RIOLITA-TOBA ACIDA	ÍGNEA EXTRUSIVA	U. CRONOEST	Cenoico	Terciario	3399.8820
Ts(ar-cg)	ARENISCA-CONGLOMERADO	SEDIMENTARIA	U. CRONOEST	Cenoico	Neogeno	741.6366
Ts(B)	BASALTO	ÍGNEA EXTRUSIVA	U. CRONOEST	Cenoico	Neogeno	1962.4395

6234.1162

**EDAFOLOGIA**

CLAVE	S. PRIMARIO	S. SECUNDARIO	TEXTURA	CHF. (Ha.)
DUIvptn+RGdylep/2R	DURASOL	REGOSOL	MEDIA	298.3062
LPeusk+LPskli/2R	LEPTOSOL	LEPTOSOL	MEDIA	1358.9197
LPmosk+PHsklep/2R	LEPTOSOL	FEOZEM	MEDIA	456.1211
LPskli+LVsklep/2R	LUVISOL	LUVISOL	MEDIA	327.8026
LVskap+RGeusk/2r	LUVISOL	REGOSOL	MEDIA	957.7553
LVskum+LPdyhk/2R	LUVISOL	LEPTOSOL	MEDIA	445.6198
LVskum+LPdyhk/2R	LUVISOL	LEPTOSOL	MEDIA	295.6218
PHlvlep+LPmohk/2R	FEOZEM	LEPTOSOL	MEDIA	2093.9696

6234.1162



**USO DEL SUELO Y VEGETACION.**

CLAVE	TIPO	CHF. (Ha.)
BPQ	BOSQUE DE PINO-ENCINO	718.7420
BQ	BOSQUE DE ENCINO	352.6713
BQP	BOSQUE DE ENCINO-PINO	4.184.3885
IAPF	NO APLICABLE	848.1600
VSa/BPQ	BOSQUE DE PINO-ENCINO	130.1545
		6.234.1162

**HIDROLOGIA SUPERFICIAL**

CLAVE	Subcuenca	Cuenca	Región Hidrológica	CHF. (Ha.)
RH24 Lc	C: Rio San Ignacio	L: RIO CONCHOS - P. DE LA BOQUILLA	RH24: BRAVO - CONCHOS	6234.1162

- Regiones prioritarias (CONABIO)
  - El Camino "Sisoguichi - Carichi" Tramo Km 60+400 al Km 68+000." No incide en alguna Región Terrestre Prioritaria.
  - El Camino "Sisoguichi - Carichi" Tramo Km 60+400 al Km 68+000 incide en la Región Hidrológica Prioritaria # 39 Cuenca Alta del Rio Conchos.
  - De acuerdo a las Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS) de CONABIO, el El Camino "Sisoguichi - Carichi" Tramo Km 60+400 al Km 68+000 No incide en alguna AICA.
  - Con respecto a las Áreas Naturales Protegidas del Estado de Chihuahua, la zona de interés del proyecto, no incide en ninguna ANP.



**Regiones prioritarias.**



En capítulo siguiente se hace una descripción detallada y analítica de lo antes expuesto para caracterizar el Sistema Ambiental Regional e incluye información socioeconómica y demográfica.

**Justificación de metodología.**

Actualmente el uso de Sistemas de Información Geográfica para el manejo de información temática y georeferenciada es muy utilizado por lo práctico y preciso, Gómez 2000 menciona que la información en mapas, cuadros y graficas la hacen más comprensible e integrable en el proceso de valoración.

La definición de unidades de paisaje seleccionando previamente los elementos relevantes a interrelacionar según el caso, proyecto o actividad, conjunta en una sola expresión la información de los elementos de interés.

Por otra parte la microcuenca bajo el concepto que ofrece el Instituto de Ecología define “La principal unidad territorial donde el agua por escurrimientos fluidos en una determinada área, cuyas zonas de pequeña irrigación varían de 100 – 1500 has. (FIRCO) y proveniente del ciclo hidrológico es captada. Almacenada y disponible como oferta de agua, pero puede tener funciones socioeconómicas, ecológicas y de gestión ambiental, buscando el desarrollo sustentable de los sistemas de producción, es decir que la microcuenca concilia e integra objetivos de producción y protección de los recursos naturales”.

La microcuenca generada a través de Modelo Digital de Elevación que enmarca sus límites en partes altas, por emplazar la rúa en terrenos de sierra y lomerío los cajetes que se forman con un punto de drenaje tienen intrínseca una funcionalidad por tener barreras naturales, formar corredores y otras condiciones homogéneas relacionadas con el agua y lo que de ella depende o se deriva (vegetación, fauna entre otras).

Quedaza B. Carlos, FIRA, Michoacán. Menciona “Microcuencas” como el marco hidrográfico formal y explícito compartido actualmente por instancias de planeación y operación que permite toma de decisiones y análisis multicriterio.

Para el caso, como se ha mencionado anteriormente, la microcuenca que se delimita y que tiene intrínseco al proyecto forma su área de influencia ambiental considerándose entonces como el Sistema Ambiental Regional para el proyecto, la superficie de las microcuencas y/o Sistema Ambiental Regional en el cual queda inserto el proyecto.

Microcuencas	
	Sup. (Ha.)
1	6234.1162

**IV.2.-Caracterización y análisis del sistema ambiental regional.**

La caracterización que a continuación se presenta es el estado actual de las condiciones y/o características del sistema ambiental, para esta caracterización se consideran los términos que se presentan a lo largo del trazo de la rúa lo cual se determina en base a los planos temáticos que se presentan en anexos. Dado que no es posible cuantificar los distintos climas, características edáficas, características morfológicas se utilizó el método de “sobre posición” el cual consiste en hacer un crear capas de los factores ambientales relevantes del sistema y sobre los que se ve la influencia del trazo en los planos temáticos y se analizaron por separado cada uno de los elementos del medio físico que se describen a continuación, dicha metodología se utiliza como parte de los métodos para identificación, predicción de impactos ambientales propuestos por la Subsecretaria de Gestión para la Protección Ambiental.

#### IV.2.1.-Medio físico.

##### A) CLIMA

El clima es definido por el INEGI de acuerdo a la clasificación mundial de tipos de climas del alemán SR. WLADIMIR KÖPPEN (1936) y modificado por Enriqueta García en 1973, con el objeto de reflejar adecuadamente las características climáticas de nuestro país.

##### CLIMA

CLAVE	TIPO	CHF. (Ha.)
C(E)(w1) (humedad media)	SEMIFRÍO SUBHÚMEDO	3137.932
C(E)(w2) (mayor humedad)	SEMIFRÍO SUBHÚMEDO	3045.480
C(w0) (menor humedad)	TEMPLADO SUBHÚMEDO	50.704

6234.1162

##### CLIMAS TEMPLADOS.

Estos climas se caracterizan por presentar temperaturas medias anuales entre 12.0° y 18.0°C y medias mensuales para el mes más frío, entre -3.0° y 18.0°C. La humedad es mayor que en el caso de los climas del grupo de los secos, pues la precipitación total anual va de 500 mm en la zona de contacto con dichos climas, a 1 200 mm en las cercanías a los climas semicálidos y cálidos en el costado occidental y suroccidental. Abarcan alrededor de 12.87% de la superficie estatal; de acuerdo con el régimen de lluvias y el grado de humedad se encuentran: templado subhúmedo con lluvias en verano, de humedad

##### Templado Subhúmedo con Lluvias en Verano, de Menor Humedad.

Este clima es el menos húmedo de los templados subhúmedos, su temperatura media anual va de 12.0° a 18.0°C y la precipitación total anual de 500 a 800 mm, el porcentaje de lluvia invernal es mayor de 10.2 en la zona noroeste y entre 5.0 y 10.2 en las restantes.

En estas condiciones, se desarrollan bosques de encino, encino-pino y pino-encino; los meses con humedad suficiente para el crecimiento de las plantas son: junio, julio, agosto, septiembre y octubre, diciembre y enero. Esas mismas características de temperatura y precipitación permiten realizar agricultura de temporal con un solo ciclo de cultivos en la temporada de lluvias, pero por la poca humedad se requiere riego de auxilio para ese ciclo.

##### CLIMAS SEMIFRÍOS

Abarcan aproximadamente 11.19% de la superficie estatal equivalente a 2,752,314.78 ha, en los terrenos de mayor altitud (por arriba de los 2 500 m) de la Sierra Madre Occidental. Esto influye en la temperatura media anual que los caracteriza, la cual va de 5.0° a 12.0°C; la temperatura media del mes más frío varía entre -3.0° y 18.0°C y la del mes más caluroso, entre 6.5° y 22.0°C; la precipitación total anual va de 500 a 1 200 mm.

Con base en su régimen de lluvias y su grado de humedad, en Chihuahua se producen: semifrío subhúmedo con lluvias en verano, de mayor humedad, y semifrío subhúmedo con lluvias en verano, de humedad media.

Las zonas donde ocurre este clima corresponden a 7.82% de la superficie del estado, La temperatura media anual, en general, va de 5.0° a 12.0°C y la precipitación total anual, de 600 a 1 200 mm. Con base en las estaciones meteorológicas, la temperatura media anual es de 8.7°C en la de Tres Ojitos (08-220) y de 11.4°C en la de Campo # 1 (08- 097), el mes más cálido es julio principalmente, como ocurre en la última estación mencionada donde la temperatura media es de 18.4°C, pero en otras es junio, tal es el caso de la 08-203 San Pedro (Chihuahua), sitio en el que se reportan 13.0°C; el mes más frío por lo común es enero, en la primera estación citada la temperatura media es de 2.6°C y en la tercera de 7.1°C



**Semifrío Subhúmedo con Lluvias en Verano, de Humedad Media.**

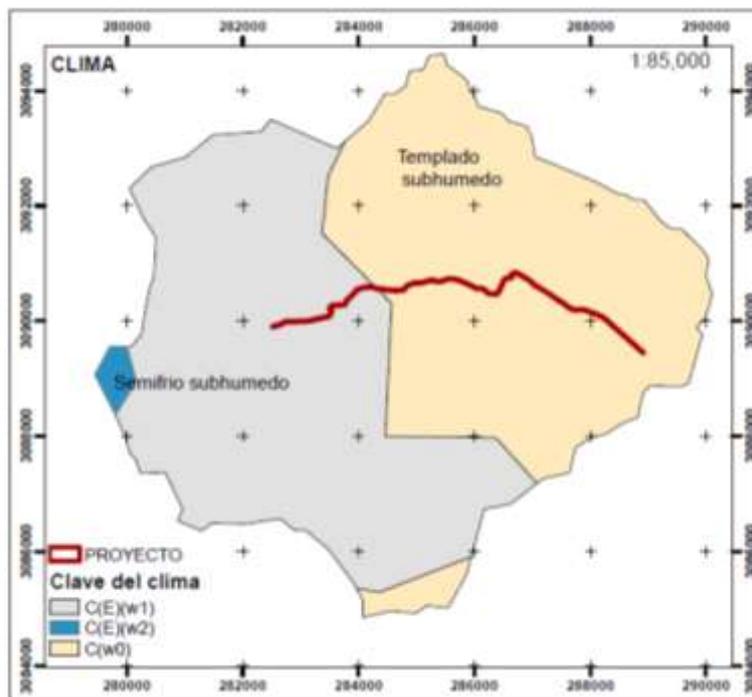
Es intermedio en humedad dentro de los semifríos subhúmedos con lluvias en verano, así, la cantidad de precipitación total anual es menor que en el clima semifrío anterior, va de 500 a 700 mm, pero el rango de temperatura media anual es el mismo, entre 5.0° y 12.0°C. Los terrenos que tienen este clima abarcan 3.37% de la extensión estatal.

Los meses con humedad suficiente para el crecimiento de las plantas que integran los bosques de encino-pino, de pino-encino y de encino, son: julio, agosto, septiembre, octubre, noviembre, diciembre, enero y febrero, Las condiciones climáticas son propicias para realizar agricultura de temporal con restricciones moderadas por deficiencias de humedad, pues se puede implantar un ciclo agrícola en la temporada lluviosa, pero con riego de auxilio; además los riesgos de que ocurran heladas son altos.

**Semifrío Subhúmedo con Lluvias en Verano, de Mayor Humedad.**

Las zonas donde ocurre este clima corresponden a 7.82% de la superficie del estado, se localizan: de la localidad El Poleo a las poblaciones de Chuhuichupa, Madera, Nuevo Madera y Santa Rita; de Agua Amarilla a El Coyote, Cajuriachi y Creel; de Samachique a Guachochi, en los alrededores del vértice geodésico Oyamuco y al sur de Guadalupe y Calvo, sitios en que el porcentaje de lluvia invernal es mayor de 10.2; también del oriente de Tomochi a San Juanito, Bocoyna, Sisoguichi, Cusarare, Gumisachi, Los Pilares y El Vergel, lugares donde la lluvia invernal representa entre 5.0 y 10.2% de la precipitación total anual. La temperatura media anual, en general, va de 5.0° a 12.0°C y la precipitación total anual, de 600 a 1 200 mm.

La temperatura más baja que en las áreas previamente descritas del estado y la cantidad de precipitación, han propiciado el desarrollo de bosques de pino, pino-encino y encino-pino; los meses con humedad suficiente para el crecimiento de las plantas que integran esos bosques, son los comprendidos de junio a marzo en la mayoría de las estaciones meteorológicas, tal como ocurre en Creel. Esas características climáticas son favorables para efectuar agricultura de temporal con mínimas restricciones por humedad y es posible establecer dos ciclos agrícolas al año, pero en la temporada seca es probable que esporádicamente se requiera riego de auxilio; por otra parte, se deben sembrar cultivos resistentes a las bajas temperaturas y tener en cuenta que los riesgos de que ocurran heladas son altos.



**Climático**

## B) GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA

### B.1.- GEOLOGIA.

Ciencia que se ocupa del estudio de la Tierra, de su constitución, origen y desarrollo y de los procesos que ocurren en ella, sobre todo en su corteza pétreo. Es un conjunto ordenado de conocimientos sobre el planeta y sobre los recursos naturales que de él se pueden obtener.

### CARACTERÍSTICAS GEOLOGICAS

#### GEOLOGIA

CLAVE	TIPO	CLASE	ENTIDAD	ERA	SISTEMA	CHF. (Ha.)
Q(CG)	CONGLOMERADO	SEDIMENTARIA	U. CRONOEST	Cenozoico	Cuaternario	130.1581
Tom(R-Ta)	RIOLITA-TOBA ACIDA	ÍGNEA EXTRUSIVA	U. CRONOEST	Cenozoico	Terciario	3399.8820
Ts(ar-cg)	ARENISCA-CONGLOMERADO	SEDIMENTARIA	U. CRONOEST	Cenozoico	Neogeno	741.6366
Ts(B)	BASALTO	ÍGNEA EXTRUSIVA	U. CRONOEST	Cenozoico	Neogeno	1962.4395

6234.1162

### BASALTO.

El basalto es una roca ígnea extrusiva que debe su origen al enfriamiento rápido de la lava de composición química básica (45-52% SiO<sub>2</sub>).

Con respecto al FeO, suele estar alrededor del 7%.

Mientras que el contenido de CaO ronda el 10% debido al gran porcentaje de plagioclasas cálcicas. El contenido de magnesio y hierro está relacionado a los minerales ferromagnesianos.

Un enriquecimiento en MgO de alrededor del 7% puede estar relacionado al contenido de olivino.

Los basaltos se componen de granos diminutos de feldespato plagioclasa (generalmente labradorita), piroxeno, olivino, biotita, hornblenda y <20% de cuarzo.

Los minerales ferromagnesios son principalmente anfíboles y rara vez biotita.

Los basaltos son generalmente de color gris oscuro a negro.

El basalto se origina por el enfriamiento rápido o brusco de la lava expulsada sobre la corteza terrestre que se caracteriza por ser de composición química básica es decir que tiene entre 45-52% SiO<sub>2</sub> (sílice), la lava puede ser expulsada en erupciones volcánicas continentales y submarinas.

En el ciclo de las rocas el basalto es la roca más abundante que cubre el fondo oceánico, se origina en las dorsales oceánicas mediante erupciones volcánicas submarinas, se caracterizan porque tienen estructura en almohadilla y se los conoce como Pillow lavas (lavas en almohadilla)

En el continente es común encontrar a los basaltos en volcanes tipo escudo, es decir en erupciones volcánicas que se caracterizan por que la lava es fluida debido a que se encuentra empobrecida en gases (lava básica), en estos casos el basalto puede ser pahohoe o tipo aa (lavas básicas)

### RIOLITA TOBA ACIDA.

La riolita es una roca ígnea volcánica de composición ácida o félsica. Está formada por feldespato, plagioclasas, sanidina y altas concentraciones de cuarzo. Contiene cantidades pequeñas de minerales máficos como la biotita, también aluminio y potasio. Por su estructura



química y los minerales que la integran, es equivalente al grano fino del granito. Su brillo es tenue.

La roca ígnea extrusiva se forma a partir de erupciones explosivas, a temperaturas que superan los 700 °C. que expulsan a la superficie de la Tierra un magma ácido, rico en sílice. El enfriamiento rápido de la lava da lugar a la riolita. Es de color gris claro y algunas veces de matices rosas o amarillos, por la presencia del feldespato potásico. Es de textura afanítica (grano fino) y apariencia vítrea.

También se le conoce con textura porfídica, producida por la cristalización de las plagioclasas o sanidinas antes de la erupción volcánica. Sea cual sea su textura, los minerales que constituyen la riolita no son reconocibles a simple vista. Es necesario el uso de microscopios y el análisis de delgadas láminas.

La textura de la riolita, diferente a la de otras rocas de origen volcánico como el granito, se debe a su corto período de cristalización. Este proceso favorece la formación de vidrio e impide la formación de grandes fenocristales (en la textura afanítica). Mientras que en las de textura porfídica interviene más la forma en la que expulsa sus gases, encapsulando algunos cristales de mayor tamaño.

Esta roca es dura (6.5-7 en la escala de Mohs) y firme. Surge de la intervención del fuego a grandes profundidades de la corteza terrestre. Es de sistema cristalino trigonal y pertenece a la clase de minerales silicatos/óxidos.

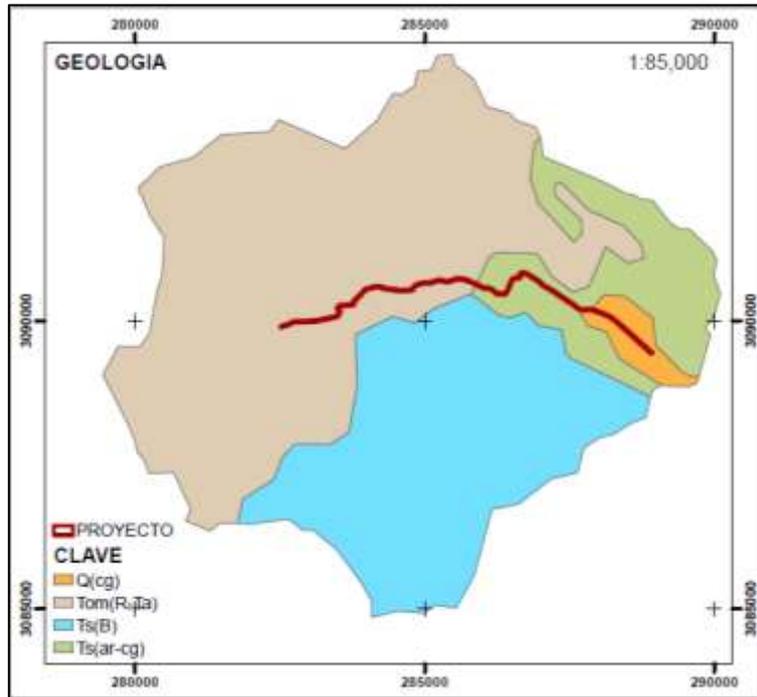
### **CONGLOMERADO.**

En relación con las rocas sedimentarias del Cuaternario, hay conglomerados Q(cg) asociados al desarrollo de abanicos aluviales, siendo su geoforma característica la de lomeríos de poca altura y pendientes suaves; muestran amplia distribución discontinua en el estado: en las estribaciones de la Sierra Madre Occidental y, sobre todo, en la provincia Sierras y Llanuras del Norte.

Los conglomerados Q(cg) que se encuentran al norte de la ciudad de Chihuahua son polimícticos, los fragmentos son en esencia de rocas ígneas, cuya redondez va de subredondeada a bien redondeada y tienen un rango granulométrico amplio; poseen en ocasiones matriz arcillosa y están mal compactados y poco cementados por carbonato de calcio y óxido; presentan con frecuencia lentes arenosos.

### **ARENISCA-CONGLOMERADO**

La secuencia Ts(ar-cg) tiene una expresión morfológica de lomeríos suaves con algunos bordes agudos, localizados al interior del macizo montañoso de la Sierra Madre Occidental. La unidad donde se asienta la cabecera municipal de San Francisco de Borja está constituida por areniscas y conglomerados, depositados en un ambiente continental, su textura es samítico-sefítica, con clastos subangulosos, subredondeados y redondeados; la matriz del conglomerado es arenosa de color pardo amarillento y a su vez está cementada, lo que hace que en conjunto la roca sea compacta; los clastos exhiben un arreglo caótico. Por la naturaleza de sus componentes, la unidad muestra un color claro, a veces oscurecido por oxidación. Representa material de relleno de pequeñas fosas o grabens. Cubre con discordancia petrológica a la riolitotoba ácida del Terciario Superior; se encuentra debajo de un conglomerado suelto del Plio-Cuaternario y Cuaternario.



**Geología.**

**B.2.- GEOMORFOLOGIA.**

**FISIOGRAFIA**

CLAVE	NOMBRE	SUBPROVINCIA	PROVINCIA	CHF. (Ha.)
320-0/02	SUPERFICIE DE GRAN MESETA CON CAÑADAS	GRAN MESETA Y CAÑONES CHIHUAHUENSES	SIERRA MADRE OCCIDENTAL	6234.1162

6234.1162

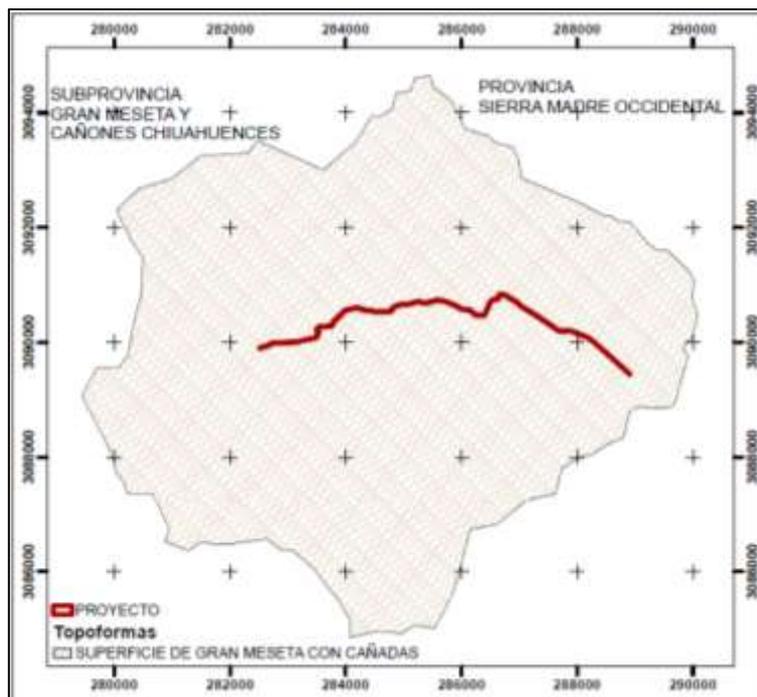
El trazo se ubica en la **Provincia Sierra Madre Occidental**, dentro de la Sub provincia Gran Meseta y Cañones Chihuahuenses con sistema de topografía 320-0/02 de Meseta con Cañadas.

**PROVINCIA SIERRA MADRE OCCIDENTAL.**

La Sierra Madre Occidental inicia prácticamente desde la frontera con los Estados Unidos de América, dentro de los cuales tiene una pequeña penetración, y se extiende de noroeste a sureste hasta su límite en el sur con la provincia Eje Neovolcánico. Al oeste limita con las provincias Llanura Sonorense y Llanura Costera del Pacífico, al este con la de Sierras y Llanuras del Norte, la extensión occidental de la Sierra Madre Oriental y la Mesa del Centro. Abarca partes de los estados de Sonora, Chihuahua, Sinaloa, Durango, Zacatecas, Nayarit, Aguascalientes y Jalisco. Este sistema montañoso tuvo su origen en el Terciario Inferior y Medio, cuando se inició la extrusión en forma extraordinaria de los materiales volcánicos que lo integran, cuyos espesores se calculan entre 1 500 y 1 800 m, y que sepultan las rocas sedimentarias más antiguas.

**Subprovincia Gran Meseta y Cañones Chihuahuenses.** Esta subprovincia presenta algunos de los paisajes más espectaculares del país. Muestra la morfología de una enorme meseta de rocas volcánicas (dominando las ignimbritas) con fuerte disección en toda su amplitud y en la que los ríos de la vertiente occidental han labrado profundos cañones. Abarca la totalidad de los terrenos que conforman los municipios de Batopilas, Bocoyna, Chínipas, Guachochi, Guazapares, Maguarichi, Nonoava, Urique y Uruachi; gran parte de los pertenecientes a los municipios de **Carichí**, Ocampo y San Francisco de Borja; y porciones de los municipios de Balleza, Cusihuirachi, Doctor Belisario Domínguez, Guadalupe y Calvo, Guerrero, Morelos, Moris, Rosario, Satevó, Temósachi y El Tule; en conjunto representan 18.06% de la superficie del estado.

Las zonas más elevadas de la subprovincia, que varían entre 2 700 y poco más de 3 000 m, se localizan en la mitad oriental: el cerro Guirichique tiene 2 740 m y el cerro Las Iglesias 3 110 m. El río Urique se origina en el centro-este de la subprovincia y fluye al noroeste hasta entrar en la barranca del Cobre, ésta se extiende sobre una fractura de 55 km de largo y en su terminación occidental, al suroeste de Creel, el río tuerce en ángulo recto hacia el sur recorriendo unos 70 km y tornándose cada vez más ancho hasta su confluencia con el Río Fuerte que también, igual que sus afluentes al oriente, corre en profundos cañones desde sus orígenes en el sureste de la subprovincia. La barranca del Cobre ofrece la vista panorámica más impresionante del país, ya que el desnivel entre la cumbre de 2 623 m situada al sureste del codo de la barranca y el piso de ella, inmediatamente al oeste de la cumbre, es de 1 600 m. La altitud en la confluencia de los ríos Urique y Río Fuerte es de sólo 200 m.



**Fisiografía.**

### C) SUELOS

En el estado de Chihuahua, el de mayor extensión en la República Mexicana, se presentan 16 unidades de suelo que son producto de la interacción, a través del tiempo, del material geológico, clima, relieve y organismos.

Casi tres cuartas partes de la entidad están caracterizadas por la presencia de climas secos, en su mayoría localizados en la provincia Sierras y Llanuras del Norte, y la otra parte, por climas de carácter subhúmedo en la provincia Sierra Madre Occidental, que han influido para el intemperismo de las rocas ígneas y sedimentarias, y la formación de sedimentos, que han dado lugar a la génesis de suelos jóvenes (regosoles, litosoles y rendzinas, entre otros), en primer lugar, y a suelos con desarrollo moderado (feozems, cambisoles, castañozems y chernozems), en segundo, y de menor extensión los suelos maduros (luvisoles).

En el sustrato geológico, son dominantes las rocas ígneas sobre las sedimentarias y sedimentos aluviales, y una mínima parte de metamórficas, que se encuentran constituyendo toposformas de sierras, bajadas, llanuras, mesetas, lomeríos, valles y algunas dunas. Las características climáticas han ocasionado que el intemperismo físico predomine sobre los procesos químicos y bioquímicos en la formación de los suelos. Los cambios bruscos de la temperatura han producido el agrietamiento y fragmentación de las rocas y su posterior disgregación y transporte por el agua y el viento, a veces para la formación de dunas.

**En el SAR donde se ubica el proyecto se presentan las siguientes asociaciones edafológicas:**

#### EDAFOLOGIA

CLAVE	S. PRIMARIO	S. SECUNDARIO	TEXTURA	CHF. (Ha.)
DUIvptn+RGdylep/2R	DURASOL	REGOSOL	MEDIA	298.3062
LPeusk+LPskli/2R	LEPTOSOL	LEPTOSOL	MEDIA	1358.9197
LPmosk+PHsklep/2R	LEPTOSOL	FEOZEM	MEDIA	456.1211
LPskli+LVsklep/2R	LUVISOL	LUVISOL	MEDIA	327.8026
LVskap+RGeusk/2r	LUVISOL	REGOSOL	MEDIA	957.7553
LVskum+LPdyhk/2R	LUVISOL	LEPTOSOL	MEDIA	445.6198
LVskum+LPdyhk/2R	LUVISOL	LEPTOSOL	MEDIA	295.6218
PHlvlep+LPmohk/2R	FEOZEM	LEPTOSOL	MEDIA	2093.9696

6234.1162

#### Regosoles.

Son suelos que se caracterizan por presentar un horizonte A ócrico, o bien, un horizonte gléyico a más de 50 cm de la superficie. Cuando la textura es gruesa, estos suelos carecen de láminas de acumulación de arcilla, así como de indicios de horizonte cámbico u óxico. No están formados de materiales álbicos producto de la intensa remoción de material del horizonte superior, en solución o suspensión. No tienen otros horizontes o características diagnósticas, a menos que estén sepultados a menos de 50 cm de la superficie.

**Los regosoles son los suelos dominantes, ocupando 25.48% de la extensión total del estado 6,267,111.76 ha.** Son muy jóvenes, constituidos por materiales que son la etapa inicial para la formación de muchos otros suelos.

Más de 70% de los regosoles están limitados en profundidad por fases lítica (lecho rocoso) o petrocálcica (caliche), poco más de 10% por obstrucción superficial e interna por la presencia de fases gravosa y pedregosa, y casi 2% por fases salina, sódica y salina-sódica, quedando los suelos profundos sin ningún tipo de fase limitante en 9.85%.

#### Feozems

Los feozems son suelos que se caracterizan por presentar un horizonte A mólico, el cual es mayor de 10 cm de espesor si sobreyace directamente a la roca o al horizonte C, su saturación



de bases es mayor de 50% y el contenido de materia orgánica mayor de 1% en todo su espesor.

Ocupan **15.98% de la superficie estatal que representa 3,930,472.76 ha** y en gran parte son suelos con las siguientes limitantes físicas: lítica 36.07%, petrocálica 24.21%, gravosa 11.55% y pedregosa 9.32%; mientras que los suelos profundos sin fase comprenden 18.85%.

La fertilidad natural de estos suelos es elevada y, cuando las condiciones topográficas lo permiten, producen buenas cosechas.

#### **Leptosol.**

Los leptosoles (del griego leptos, delgado) se caracterizan por su escasa profundidad (menor a 25 cm). Una proporción importante de estos suelos se clasifica como leptosoles líticos, con una profundidad de 10 centímetros o menos. Otro componente destacado de este grupo son los leptosoles rëndzicos, que se desarrollan sobre rocas calizas y son muy ricos en materia orgánica. En algunos casos son excelentes para la producción agrícola, pero en otros pueden resultar muy poco útiles ya que su escasa profundidad los vuelve muy áridos y el calcio que contienen puede llegar a inmovilizar los nutrientes minerales. Los leptosoles son comunes en la Sierra Madre Oriental, la Occidental y la del Sur, así como en la vasta extensión del Desierto Chihuahuense (Mapa 3.1). En las montañas, también se encuentran los leptosoles, debido a que las pendientes y la consecuente erosión imponen una restricción a la formación del suelo, mientras que en los desiertos, la escasez de agua ocasiona una formación lenta del suelo. Los leptosoles dominan también la península de Yucatán, un territorio que emergió del fondo oceánico en fecha relativamente reciente, por lo que sus suelos no han tenido tiempo suficiente para desarrollarse.

#### **Luvisol.**

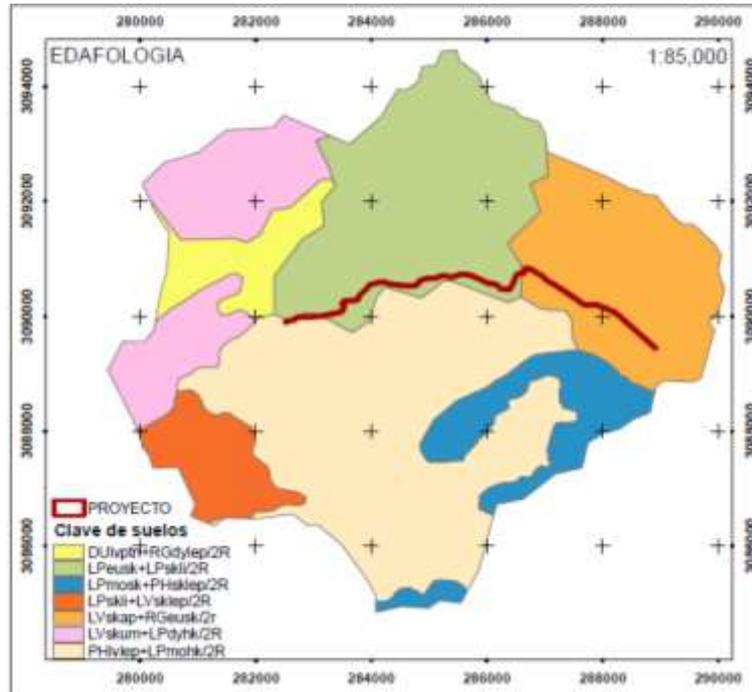
Suelos arcillosos, ácidos y bien desarrollados. Presentan un horizonte B argílico, con saturación de bases mayor a 35%, mayor contenido que el horizonte superficial y, además, moderado contenido de nutrientes.

Sus características se deben a que en las zonas en las que se ubican presentan climas templado subhúmedo, semifrío subhúmedo y semiseco templado, que aportan una mayor cantidad de agua que por un lado permiten un mayor crecimiento de la vegetación y por otro promueven un mayor intemperismo físico-químico de las partículas del suelo. Se forman partículas más finas como las arcillas pero también se pierden bases por lavado, lo que ocasiona la acidificación del suelo.

Son de origen residual, a partir de rocas ígneas (extrusivas ácidas y básicas) y sedimentarias (conglomerado, arenisca-conglomerado, caliza) y aluvial.

Ocupan 2.37% del área estatal, localizándose fundamentalmente en las subprovincias Sierras y Cañadas del Norte y, Sierras y Llanuras Tarahumaras, sobre sistemas de topoformas de sierras altas, valles intermontanos con lomeríos, llanuras con lomeríos, lomeríos y valles de laderas tendidas.

Debido al contenido de nutrientes su fertilidad más bien es moderada y la utilización de estos suelos para actividades agropecuarias y forestales se debe hacer con ciertas restricciones, pues las topoformas en que se ubican los hacen aún más susceptibles a erosionarse. Sustentan bosques de pino, encino, pastizal natural y algunas áreas son dedicadas a la agricultura de temporal.



**Edafología.**

## D) HIDROLOGIA.

### D.1 HIDROLOGIA SUPERFICIAL.

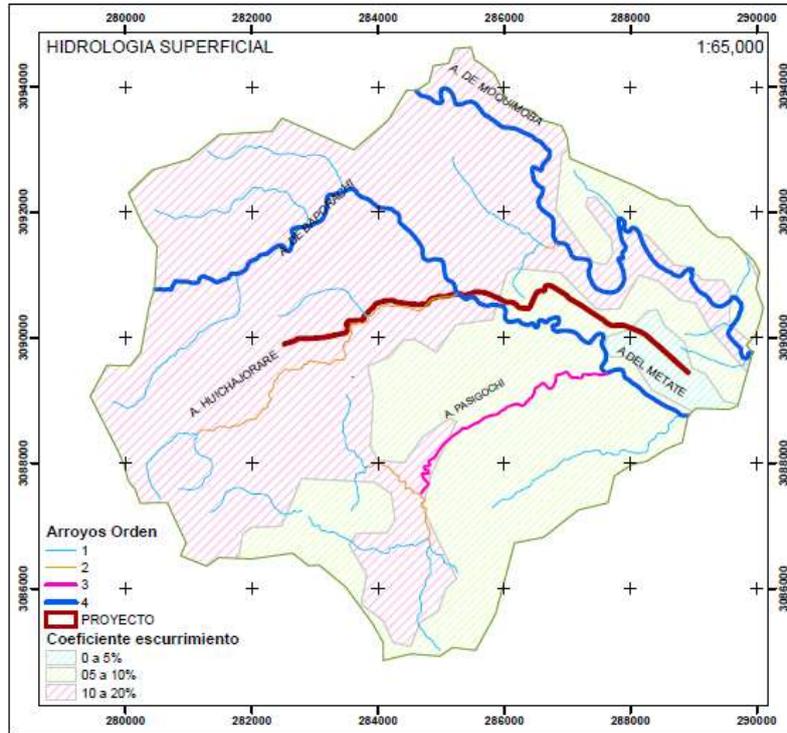
El elemento básico a caracterizar es LA CUENCA, que resulta ser la base de la administración en el manejo de los recursos naturales; para ello, es conveniente definir la Región Hidrológica, Cuenca Hidrológica y Subcuenca Hidrológica.

El escurrimiento virgen generado en la entidad es del orden de 10 383.5 millones de metros cúbicos (Mm<sup>3</sup>) anuales, que sumados a 162 Mm<sup>3</sup> que escurren del estado de Durango y 74 Mm<sup>3</sup> que provienen de Estados Unidos de América, de acuerdo con el Tratado Sobre Aguas Internacionales de 1994, resultan 10 619.5 Mm<sup>3</sup>.

A esto se le suman los retornos utilizables en los distritos de riego que se estiman en 422 Mm<sup>3</sup> y 62 Mm<sup>3</sup> de aguas negras, para obtener una disponibilidad hidráulica de 11 103.5 Mm<sup>3</sup> al año. Es importante resaltar que, de la disponibilidad hidráulica total, se consumen 2 581 Mm<sup>3</sup> (23.3%) en la actividad agrícola, se exportan 8 075 Mm<sup>3</sup> (72.7%) a otras entidades y 447.5 Mm<sup>3</sup> (4%) se descargan en las lagunas de las cuencas cerradas del estado, donde la mayor parte se evapora.

En el estado, existen 12 cuerpos y corrientes de agua superficial de importancia relevante, tanto por su uso, como por su volumen. En cuanto a la calidad, ocho muestran buena calidad en casi todo su trayecto y en tres, se presenta mala calidad en una parte de su curso; estos últimos son los ríos San Pedro, cuyo cauce se contamina 15 km antes de su confluencia con el Conchos; el Parral, 10 km aguas abajo, en la cercanía de Hidalgo del Parral; y el río Casas Grandes, en la cercanía de Nuevo Casas Grandes. Sólo el río Chuviscar y la laguna Bustillos se pueden clasificar en su totalidad como de mala calidad, el primero contiene altas concentraciones de material orgánico y microorganismos; mientras que la segunda, presenta salinidad alta y contaminantes químicos.

Las dos corrientes más importantes son los ríos Conchos y Bravo, que poseen agua de aceptable calidad, tanto por su contenido de materia orgánica como por su salinidad y metales pesados.



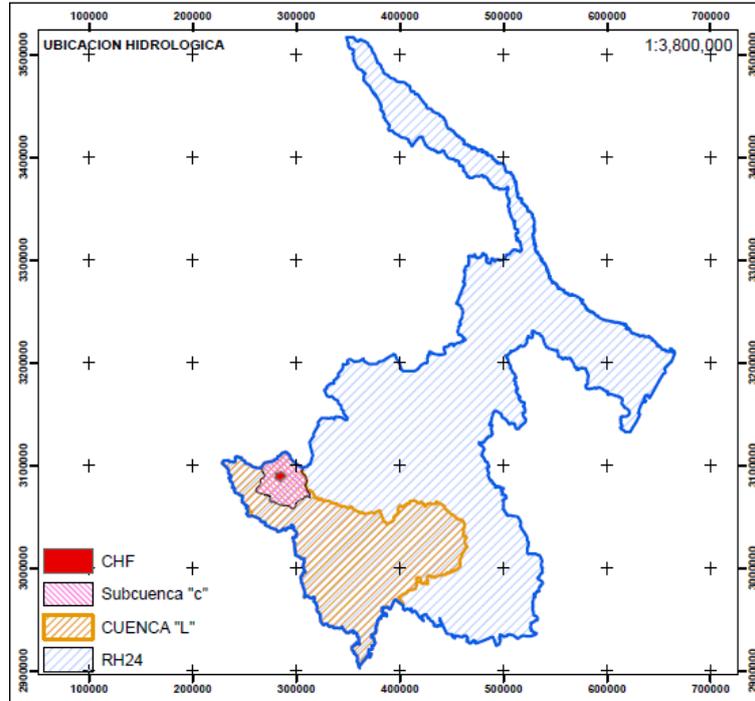
**Hidrología Superficial.**

El sitio del proyecto, se localiza de la siguiente manera:

**HIDROLOGIA SUPERFICIAL**

CLAVE	Subcuenca	Cuenca	Región Hidrológica	CHF. (Ha.)
RH24 Lc	C: Rio San Ignacio	L: RIO CONCHOS - P. DE LA BOQUILLA	RH24: BRAVO - CONCHOS	6234.1162

Por lo que el proyecto presenta la siguiente clasificación por su ubicación en el contexto hidrológico RH-24-L-c.



**Ubicación Hidrológica.**

**Región Hidrológica 24, Bravo Conchos (RH-24)**

Esta región se localiza en la Mesa del Norte, se distribuye en el estado de Chihuahua, ocupando 31.55% de su territorio y en una pequeña porción de Durango y Coahuila de Zaragoza. Es la región hidrológica de mayor relevancia en la entidad y en ella queda incluida la corriente superficial más importante en el estado, el río Conchos, que se origina en las estribaciones de mayor altitud de la Sierra Madre Occidental en Chihuahua; sus aguas son utilizadas en la actividad agrícola y consumo humano. El drenaje es poco definido y en algunas porciones dendrítico y en otras subparalelo, está conformado por corrientes que tienden a desembocar en el Río Bravo y éste a su vez en el Golfo de México.

La Región Hidrológica 24 se divide en 14 cuencas, quedando incluidas siete dentro del estado de Chihuahua: L, K, N, M, J, H e I.

**CUENCA (L) RÍO CONCHOS PRESA LA BOQUILLA.**

Se ubica al sur del estado y se extiende a Durango; al norte limita con la cuenca Río San Pedro (N) de la RH- 24; al noroeste con las cuencas Río Yaqui (B) y Laguna Bustillos y de los Mexicanos (E), la primera de la RH-9 y la segunda de la RH-34; al oeste y suroeste con la cuenca Río Fuerte (G) de la RH-10; al noreste con la cuenca Río Conchos-Presa El Granero (K); al este y sureste con la cuenca Río Florido (M), ambas de la RH-24; por último, al sur se extiende a Durango. Incluye 8.01% del área de la entidad. La ocurrencia de precipitación media anual

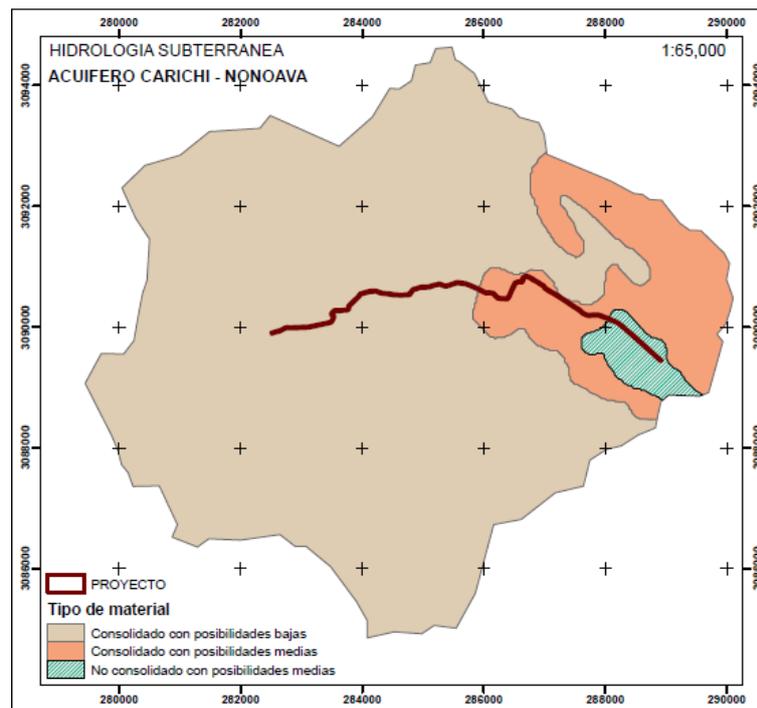
oscila alrededor de 564.1 mm en el estado; posee una pendiente general de media alta y la corriente superficial más importante es el río Conchos.

El río Conchos se desarrolla a 2 700 msnm, al norte de San Juanito. En sus inicios recibe el nombre de Bocoyna, sigue con dirección al sur hasta la comunidad de Choreachi, donde cambia gradualmente su curso al este. En este tramo recibe numerosos ríos y arroyos, entre ellos los ríos Sisoguichi por margen izquierda, Nararachi por margen derecha y Agua Caliente por margen izquierda; este último es el primer afluente de importancia, debido a que es portador de numerosos subafluentes entre ellos los ríos Hoasichi, El Metate y Bacoichi. Después de esta confluencia, el río continúa su curso al sureste y recibe por margen derecha al río Guazarachi y después pasa por el poblado Río Grande, donde se une al río Nonoava, afluente de gran importancia. Debido al gran volumen que aporta; posterior a esta confluencia, conserva la misma dirección y al pasar al norte de Valle del Rosario, recibe por margen

derecha al río Balleza, afluente importante que se une en la parte central de la cuenca. Posterior a esta unión, el río se enfila hacia el noreste pasando por San Nicolás de la Joya, después cambia de dirección hacia el sureste, hasta el norte de San Nicolás de la Cieneguilla; a continuación se dirige al noreste y antes de ser regulado por las presas La Boquilla y La Colina, posee por ambos márgenes aportaciones de corrientes intermitentes, entre las que se tienen los arroyos El Álamo, El Belduque y San Agustín. El río Conchos realiza un recorrido desde su origen hasta la presa La Boquilla de 356.5 km, su pendiente es de 0.36%. La principal obra hidráulica de esta cuenca, así como de todo el estado, es la presa La Boquilla; tiene una capacidad normal de 2 903.36 Mm<sup>3</sup>. Los usos principales del agua superficial son agrícola, pecuario, recarga al acuífero y generación de energía eléctrica; además, en los embalses se lleva a cabo actividad pesquera. Para esta cuenca se cuantificó un escurrimiento medio anual de 892.72 Mm<sup>3</sup>, procedentes de un volumen medio precipitado de 10 755.72 Mm<sup>3</sup> y un coeficiente de escurrimiento de 8.3%.

## D.2) HIDROLOGIA SUBTERRANEA.

El proyecto se encuentra en una zona con unidades de permeabilidad en materiales: consolidados con posibilidades bajas, consolidados con posibilidades medias y No consolidados con posibilidades medias como se muestra en la siguiente imagen:



### UNIDAD DE MATERIAL CON PERMEABILIDAD BAJA.

Dentro de este rango se incluyen todos los materiales que contienen alto porcentaje de arcilla, escaso fracturamiento, no porosos o porosidad no comunicada. Se consideran con esta permeabilidad las rocas ígneas intrusivas del tipo granodiorita, que muestran escaso fracturamiento y estructura masiva; así como las rocas ígneas extrusivas, representadas por andesitas, tobas, basaltos, brechas volcánicas y riolitas, todas con escaso fracturamiento; también se incluyen los depósitos de lutitas y rocas metamórficas representadas por esquisto, gneis, pizarra, mármol y cuarcita. Estos materiales se distribuyen en algunas áreas de la Sierra Madre Occidental, así como en porciones del sureste y norte del estado. Dentro de los materiales no consolidados, se tienen con esta permeabilidad, suelos de origen palustre y lacustre, distribuidos en pequeñas depresiones como las localizadas en la población El Barreal y en las lagunas El Cuervo y Palomas.

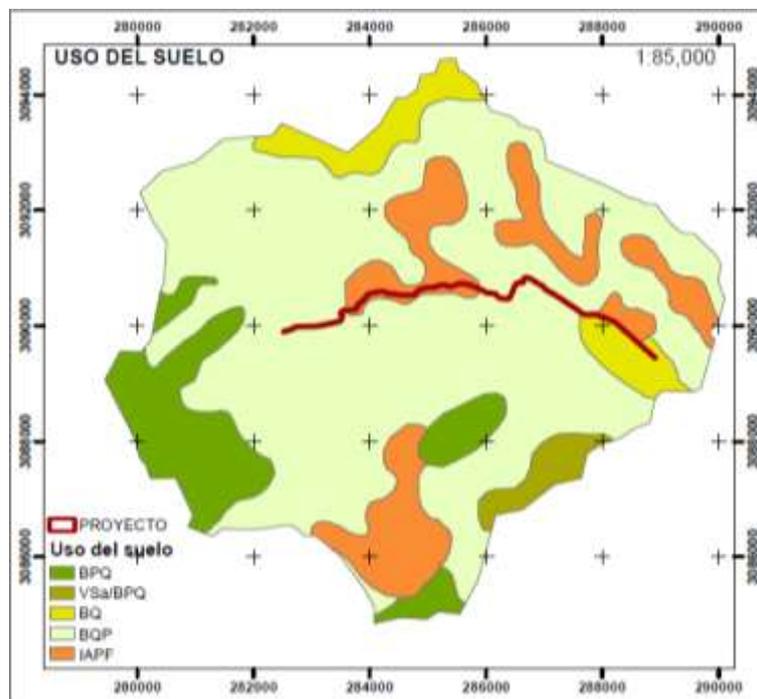
**UNIDAD DE MATERIAL CON PERMEABILIDAD MEDIA.**

Las unidades de material consolidado agrupadas en este rango, muestran fracturamiento escaso y contenido de arcillas o alternancia de éstas, que rellenan y sirven de sello en algunos horizontes; este caso es claro en algunas calizas, conglomerados y afloramientos de rocas volcánicas de composición basáltica. Además, se presentan conglomerados del Terciario y Cuaternario, con cierto grado de compactación y con fragmentos redondeados a subredondeados, mal clasificados, empacados en una matriz arenosa y en ocasiones, con presencia de carbonato de calcio. Este tipo de unidad se muestra en la Sierra Madre Occidental, así como en sierras más pequeñas de la provincia fisiográfica Sierras y Llanuras del Norte. Las unidades de material no consolidado que muestran esta permeabilidad, incluyen suelos limosos y arenosos, principalmente de origen aluvial, distribuidos con amplitud en valles y llanuras aluviales, sobre todo de la provincia Sierras y Llanuras del Norte.

**IV.2.2. Medio biótico**

**IV.2.2.1. Vegetación terrestre y/o acuática.**

**IV.2.2.1.1. Tipos de vegetación.** El tipo de vegetación presente en el área específica del proyecto carretero y que se extiende hacia el SAR, de acuerdo a INEGI, está dado por bosque de pino – encino , bosque de encino, bosque de encino – Pino. Aquí encontramos condiciones propias de un bosque templado de pinos y encinos, con presencia de los géneros *Pinus*, *Quercus*, *Juniperus* y *Arbutus*, entre otros, con alturas variables que van de los 3-20 m y con densidades variables. Lo anterior fue observado y corroborado después de realizar el análisis ambiental del área del proyecto y zonas contiguas.



**Tipos de vegetación**



En el área específica del proyecto, predominan los encinos y pinos, teniendo todos éstos diferentes alturas, Hay presencia aceptable de sotobosque y los arbustos conspicuos son la manzanilla, el chaboko, el maguey, las jarillas, la pegajosa, se pueden encontrar además algunas plantas parásitas (muérdagos de los géneros *Phoradendron* y *Arceuthobium*) en encinos y táscales. También hay presencia de herbáceas, las cuales tiene densidades variables, y esto debido posiblemente a la influencia del ganado.

La influencia antropogénica por el uso que se ha dado a la vegetación en el pasado, repercute en la fisonomía actual, ya que el proyecto se ubica en buena parte sobre el camino de terracería existente, lo que influye principalmente en el rubro de paisaje y en una superficie de terreno que desde hace varios años se ha utilizado como camino rural, aquí encontramos condiciones propias de bosques templados de pino y encino en niveles de asociación. Cabe mencionar que el camino de terracería actual tiene un ancho promedio de 7.00 m, lo cual influye en la estructura de la vegetación, llegándose a ver condiciones variables en algunos puntos aledaños al camino y eso es posible que se deba a la influencia de la rúa, en donde hay tránsito constante de vehículos y gentes, además se encuentran pequeñas áreas de cultivo de temporal y también en algunos sitios presencia humana. Así también se notan algunos espacios que fueron abiertos para la agricultura, y que actualmente están abandonados.

Algunas de la especies conspicuas que se detectaron en la localidad son; el pino blanco *Pinus arizonica*; el pino apache *Pinus engelmannii*; el pino el pino real o pino de Durango *Pinus durangensis*; el pino huiyoco *Pinus strobiformis*; el pino prieto *Pinus leiophylla*; el pino saguaco *Pinus chihuahuana*; el táscale, *Juniperus deppeana*; el encino bellotero *Quercus emoryi*; el encino colorado *Quercus crassifolia*; el encino plateado *Quercus hypoleucoides*; el encino roble, *Quercus rugosa*; el encino blanco, *Q. sideroxylla*; el madroño *Arbutus arizonica*; el encino enano *Quercus depressipes*; la manzanilla *Arctostaphylos pungens*; el chaboko *Ceanothus fendleri*; el arbusto pegajoso *Ribes ceriferum*; el arbusto venadero *Cercocarpus montanus*; el mirto *Bouvardia ternifolia*; el estafiate *Artemisia ludoviciana*; el requesón *Stevia salicifolia*; el yerbanís *Tagetes lucida*; la caña agria *Begonia gracilis*; la campanilla morada *Ipomoea purpurea*; el chicharito *Lupinus marshallianus*; el limonil *Agastache mexicana*; la pata de león *Ranunculus petiolaris*; los jarritos *Penstemon campanulatus*; el toloache o "mala mujer" *Datura innoxia*; el zacate tres barbas *Aristida arizonica*; el zacate navajita *Bouteloua gracilis*; el zacate banderita *Bouteloua hirsuta*; el zacate anual *Muhlenbergia minutissima*; el zacate montano *Muhlenbergia montana*; el zacate texano *Schizachyrium cirratum*; la pata de cuervo *Pteridium aquilinum*; la hierba del hígado *Chimaphila maculata*; la hierba colorada *Potentilla thurberi* var. *sanguinea*; y la uva silvestre *Vitis arizonica*; entre otras muchas plantas.

#### IV.2.2.1.2. Diversidad y composición florística.

**a. Diversidad florística** El área precisa del proyecto y que hace sinergia con el sistema ambiental regional, está constituida por una buena variedad de especies vegetales, los cuales le confieren características particulares que se ven influenciadas por la vegetación circundante, después de realizar el análisis ambiental se determinó la diversidad florística del SAR de 130 especies de plantas. La lista total de la flora (árboles, arbustos y hierbas), definiendo familia, nombre científico, nombre común, registro, forma biológica, estatus de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010 y CITES 2019, se presenta en anexos.

**- Metodología para estimar la diversidad florística.** - Considera la secuencia que se siguió para calcular la diversidad de plantas presentes en el sitio preciso del proyecto.

La diversidad de especies biológicas, se refiere a la lista de especies de plantas o animales que viven en una comunidad particular, esta relación de especies es una medida simple de la riqueza de especies o diversidad de especies (Krebs, 1978).

La diversidad florística, se estimó a partir de la información de plantas presentes en la localidad precisa. Lo anterior incluyó:

- Plantas presentes en los sitios de muestreo de vegetación.
- Plantas que fueron detectadas a través de recorridos (que no cayeron en sitios de

muestreo).

- Información de plantas proporcionada por lugareños y verificada en campo.
  - Las plantas consideradas fueron verificadas con reportes bibliográficos para la región.
- Con la información global resultante se estimó la diversidad florística de esta localidad.

**b. Composición florística.-** composición florística incluye a las mismas 130 especies de plantas vasculares, pertenecientes a **47** familias y **101** géneros, entre las que destacan las familias *Asteraceae* (plantas compuestas), *Fagaceae* (los encinos), *Pinaceae* (los pinos), *Poaceae* (los pastos), *Fabaceae* (las leguminosas); *Rosaceae* (las fresas y capulines) y. A continuación se muestra listado de flora del SAR del proyecto carretero:

CAMINO SISOGUICHI - CARICHI DEL KM 60+400 AL KM 68+000 MUNICIPIO DE CARICHI, CHIH.						
PLANTAS VASCULARES, LISTADO GENERAL DEL SISTEMA AMBIENTAL						
No	Familia	Nombre científico	Nombre común	Forma biológica	ESTATUS NOM-059- SEMARNAT-2010	CITES 2019
1	AMARANTHACEAE	<i>Amaranthus hybridus</i> L.	Quelite, bledo, Huasoli*-chu'yaka*	Hierba		
2		<i>Amaranthus palmeri</i> S. Watson	Quelite, bledo, gusano	Hierba		
3		<i>Guillemina densa</i> (Willd.) Moq.	Tianguis, tapete, contrayerba,	Hierba		
4	APIACEAE	<i>Daucus montanus</i> Humb. & Bonpl. ex Spreng.	Zanahoria silvestre-Chipúnue	Hierba		
5		<i>Eryngium heterophyllum</i> Engelm.	Hierba del sapo, sawiwari*, Wright's eryngo	Hierba		
6		<i>Ligusticum porteri</i> Coult. & Rose	Chuchupate*	Hierba		
7	AQUIFOLIACEAE	<i>Ilex rubra</i> S. Watson	Chilillo, curiento, limoncillo, palo verde	Árbol-arbusto		
8	ASCLEPIADACEAE	<i>Asclepias curassavica</i> L.	Hierba lechosa, hierba de la cucaracha, flor de culebra, señorita, hierba maría, blood flower, wild ipecacuanha	Hierba		
9		<i>Asclepias gentryi</i> Standl.	Hierba lechosa	Hierba		
10	ASPARAGACEAE	<i>Agave wocomahi</i> Gentry	Agave, maguey uña de gato, maguey chino	Arbusto rosetófilo		
11	ASTERACEAE	<i>Ambrosia ambrosioides</i> (Cav.) W.W. Payne	Chicura, arbusto del conejo, arbusto del burro	Hierba		
12		<i>Artemisia ludoviciana</i> Nutt.	Artemisia, estafiate, ajeno, rosabari*	Hierba		
13		<i>Barkleyanthus salicifolius</i> (Kunth) H. Rob. & Brettell	Jarilla, Vara roja, azumiate, jara, willow ragwort	Arbusto		
14		<i>Bidens bigelovii</i> A. Gray	Mirasol, jube*	Hierba		
15		<i>Bidens ferulaefolia</i> (Jacq.) DC.	Jube* gold goddess	Hierba		
16		<i>Centaurea rothrockii</i> Greenm.	Moño de obispo-cardo santo-Pipichowa*	Hierba		
17		<i>Cosmos bipinnatus</i> Cav.	Mirasol, garden cosmos	Hierba		
18		<i>Cosmos sulfureus</i> Cav.	Margarita anaranjada	Hierba		
19		<i>Erigeron delphinifolius</i> Willd.	Chalcuán	Hierba		
20		<i>Erigeron flagellaris</i> Gray	Trailing fleabane	Hierba		
21		<i>Helenium mexicanum</i> Kunth	Hierba cabezona	Hierba		
22		<i>Helianthella quinquenervis</i> (Hook.) Gray	Arareso*, nodding dwarf-sunflower	Hierba		
23		<i>Iostephane madrensis</i> (S. Watson)	Kachana-Coyorí*	Hierba		
24		<i>Packera candidissima</i> (Greene) W.A. Weber & A. Löve	Té milagro-lechuguilla, Chukaka*	Hierba		
25		<i>Psacalium decompositum</i> (Gray) H.E. Robins. & Brett.	Matarique*, desert indianbush psacalium	Hierba		

26		<i>Pseudognaphalium arizonicum</i> (Gray) A. Anderb.	Gordolobo, manzanilla de río, Telempakate*	Hierba		
27		<i>Ratibida mexicana</i> (Watson)	Sombrecito-conito-Onowa*	Hierba		
28		<i>Roldana hartwegii</i> (Benth) H.E. Robins. & Brett. = <i>Senecio hartwegii</i> Benth. = <i>Senecio carlomasonii</i> B.L. Turner & T.M. Barkley	Hoja de semita-Sopépare, Hartweg's senecio Geranio del campo, Seeman groundsel	Hierba		
29		<i>Senecio serra</i> Hook.	Jarilla, butterweed, tall ragwort	Arbusto		
30		<i>Stevia salicifolia</i> Cav.	Hierba del aire, hierba de la paloma	Hierba		
31		<i>Stevia serrata</i> Cav	Requesón-Rotonino*-Roninowa*	Hierba		
32		<i>Tagetes lucida</i> Cav.	Yerbanís-Bashigó*, pericón, "Santa María"	Hierba		
33		<i>Taraxacum officinale</i> Weber ex Wiggers	Diente de león, blowball, common dandelion	Hierba		
34		<i>Zinnia peruviana</i> (L.) L.	Zinia, gallitos, margaritas, peruvian zinnia	Hierba		
35	BEGONIACEAE	<i>Begonia gracilis</i> Kunth	Caña agria, limoncillo	Hierba		
36	BROMELIACEAE	<i>Tillandsia benthamiana</i> Klotzsch ex. Baker	Heno-Dowaka*	Hierba epífita		
37	CACTACEAE	<i>Opuntia engelmannii</i> Salm-Dyck	Nopal, Engelman's prickly pear	Arbusto suculento		AP. II
38	CARYOPHYLLACEAE	<i>Cerastium fontanum</i> var. <i>vulgare</i> (Hartman) Greuter & Burdet	Oreja de ratón, mouse ear chickweed	Hierba		
39	CHENOPODIACEAE	<i>Chenopodium ambrosioides</i> L.	Epazote-Basote*, Mexican tea	Hierba		
40		<i>Chenopodium graveolens</i> Willd.	Hierba del zorrillo, pata de ganso fétida	Hierba		
41	COMMELINACEAE	<i>Commelina coelestis</i> Willd.	Hierba del pollo, clavelillo, platanillo, jicamilla, tripa de pollo, quesadillas	Hierba		
42	CONVOLVULACEAE	<i>Evolvulus alsinoides</i> L. var. <i>angustifolia</i> Torr.	Ojo de víbora	Hierba		
43		<i>Ipomoea purpurea</i> (L.) Roth.	Campanilla, manto de la virgen, bejuco, quiebraplato, gloria de la mañana, correhuela, common morning glory	Hierba		
44	CORNACEAE	<i>Cornus sericea</i> ssp. <i>sericea</i> L.	Jarilla colorada, Perritos, redosier dogwood, western dogwood	Arbusto		
45	CRASSULACEAE	<i>Echeveria chihuahuensis</i> Poelln.	Conchitas-estrellitas, siempre viva, matagoche*	Suculenta		
46		<i>Sedum stelliforme</i> S. Watson	Siempre viva, Huachuca mountain stonecrop	Suculenta		
47	CUCURBITACEAE	<i>Cucurbita foetidissima</i> H.B.K.	Calabacilla, calabacita silvestre, meloncillo, arisike*	Hierba		
48		<i>Cucurbita pepo</i> L.	Calabacita, arisike*, field pumpkin, vegetable marrow	Hierba		
49	CUPRESSACEAE	<i>Juniperus deppeana</i> Steud. var. <i>deppeana</i>	Táscate, abore*, Oyorike*, enebro, alligator juniper	Árbol		
50	CYPERACEAE	<i>Carex chihuahuensis</i> Mackenzie	Zacate triangular, Chihuahuan sedge	Hierba tipo pasto		
51		<i>Cyperus seslerioides</i> Kunth	Zacate de toche	Hierba tipo pasto		
52	ERICACEAE	<i>Arbutus arizonica</i> (A. Gray) Sarg.	Madroño-Urubisi*	Árbol		
53		<i>Arctostaphylos pungens</i> H.B.K.	Manzanilla, manzanita, pingüica, uhí*, Oichari*, wichari*, pointleaf manzanita, mexican manzanita	Arbusto		
54	FABACEAE	<i>Cologania angustifolia</i> Kunth	Cologania	Hierba		
55		<i>Cologania obovata</i> Schlecht.	Hierba del conejo, Lemmon's cologania	Hierba		
56		<i>Lotus chihuahuensis</i> (S. Watson) Greene	Arbusto del conejo	Arbusto		
57		<i>Lupinus chihuahuensis</i> S. Wats	Chicharito, Frijolillo, lupino, Chihuahuan lupine	Hierba		
58		<i>Trifolium amabile</i> Kunth. <i>longifolia</i> Hemsl.	Trébol alargado, garbancillo, trébol silvestre	Hierba		

59		<i>Vicia americana</i> Mull. ex Willd.	Veza nativa, American deervetch	Hierba		
60		<i>Zornia thymifolia</i> H.B.K	Hierba de la víbora	Hierba		
61	FAGACEAE	<i>Quercus crassifolia</i> H.&B.	Encino, encino colorado, encino prieto, roble, encino plateado, encino tecomate, encino peludo, rojaka*	Árbol		
62		<i>Quercus depressipes</i> Trel.	Encino enano-Ahuarises*, mexican dwarf oak	Arbusto		
63		<i>Quercus hypoleucoides</i> A. Camus	Encino plateado, encino colorado, cusi prieto, (shipari* en pima bajo), white leaf oak, silverleaf oak	Árbol		
64		<i>Quercus rugosa</i> Nee.	Encino rojo, encino roble, rocoró*, netleaf oak	Árbol		
65		<i>Quercus sideroxyla</i> Humb. & Bonpl.	Encino rojo, encino colorado, red oak	Árbol		
66		<i>Quercus tarahumara</i> Spellenb.	Encino hueja, encino hoja gigante, handbasin oak	Árbol		
67		<i>Quercus viminea</i> Trel.	Encino laurelillo, saucillo, Sonoran oak	Árbol		
68	GARRYACEAE	<i>Garrya wrightii</i> Torr.	Guachichil, wrighti's silktassel	Arbusto		
69	GENTIANACEAE	<i>Gentiana dentosa</i> Rottb.	Clavel-flor de las nieves	Hierba		
70	GERANIACEAE	<i>Geranium wislizenni</i> S. Wats	Geranio, Huachuca geranium	Hierba		
71	GROSSULARIACEAE	<i>Ribes ceriferum</i> Coville & Rose	Pegajosa, Capulincillo	Arbusto		
72	LABIATAE = LAMIACEAE	<i>Agastache mexicana</i> (Lindl.) Cory	Limonil, toronjil, júpachi*, mexican giant hyssop	Hierba		
73		<i>Agastache pallida</i> (Lindl.) Cory	Toronjil-Júpachi*, pale giant hyssop	Hierba		
74		<i>Hedeoma nana</i> (Torr.) Briq.	Falso orégano, dwarf false pennyroyal	Hierba		
75		<i>Mentha piperita</i> L.	Menta, Hierbabuena	Hierba		
76		<i>Monarda citriodora</i> ssp. <i>austromontana</i> (Epling) Scora	Orégano-Napákuri*-Napaka*, lemon beebalm	Hierba		
77		<i>Salvia elegans</i> Vahl.	Salvia, pineapple sage	Hierba		
78	LILIACEAE	<i>Milla biflora</i> Cav.	Estrellita-lilia cimarrona, azucena silvestre	Hierba		
79	MALVACEAE	<i>Anoda cristata</i> (L.) Schldl.	Violeta de campo-Reweque*, rewe*	Hierba		
80		<i>Sphaeralcea angustifolia</i> (Cav.) G. Don	Hierba del negro, narrowleaf globemallow, copper globemallow	Hierba		
81	NYCTAGINACEAE	<i>Boerhaavia coccinea</i> Mill.	Flor pegajosa	Hierba		
82	PAPAVERACEAE	<i>Argemone mexicana</i> L.	Chicalote, Tachina, cardo santo, mexican prickly poppy	Hierba		
83	PINACEAE	<i>Pinus arizonica</i> Engelm.	Pino blanco, Pino de Arizona, okoko*, ocote	Árbol		
84		<i>Pinus leiophylla</i> var. <i>chihuahuana</i> Engelm.	Pino de chihuahua, pino chino, pino prieto, pino colorado, saguaco*	Árbol		
85		<i>Pinus durangensis</i> Mtz.	Pino colorado-pino Durango	Árbol		
86		<i>Pinus engelmannii</i> Carr.	Pino real, pino apache, apache pine	Árbol		
87		<i>Pinus herrerae</i> Martínez	Pino chino, Pino de cono enano, pino ocote	Árbol		
88		<i>Pinus leiophylla</i> var. <i>leiophylla</i> Schiede ex Schldl. & Cham.	Pino prieto, Saguaco*, pino chino	Árbol		
89		<i>Pinus lumholtzii</i> B.L. Rob. & Fernald.	Pino triste, pino agüitado, pino amarillo, ocote	Árbol		
90		<i>Pinus strobiformis</i> Engelm.	Pino cono grande, Huiyoco*, pino hoja blanca, pino cahuite	Árbol		
91	POACEAE	<i>Aristida arizonica</i> Vasey	Tres barbas, arizona threewawn	Pasto		
92		<i>Bouteloua curtipendula</i> (Michx.) Torr.	Zacate banderilla, banderita	Pasto		
93		<i>Bouteloua gracilis</i> (Will. ex Kunth) Lag. ex Steud	Zacate navajita, navajita azul, navajita común	Pasto		
94		<i>Bromus ciliatus</i> L.	Zacate bromo, fringed brome	Pasto		

95		<i>Muhlenbergia dubia</i> Fourn. ex Hemsl.	Zacate escoba	Pasto		
96		<i>Muhlenbergia minutissima</i> (Steud.) Swallen.	Zacate anual, annual muhly	Pasto		
97		<i>Muhlenbergia montana</i> (Nutt.) Hitchc.	Zacate montano	Pasto		
98		<i>Panicum bulbosum</i> H.B.K.	Zacate bulboso, witavorachi*	Pasto		
99		<i>Piptochaetium fimbriatum</i> (H.B.K.) Hitchc.	Pasto Arrocillo	Pasto		
100		<i>Poa pratensis</i> L.	Zacate azul	Pasto		
101		<i>Schizachyrium cirratum</i> (Hack) Woot. & Standl.	Zacate, Texas bluestem	Pasto		
102		<i>Zea mays</i> L.	Maíz, Especie comestible de ella se obtienen elotes y maíz	Pasto		
103	POLYGONACEAE	<i>Pterogonum atrorubens</i> (Engelm.) H. Gross = <i>Eriogonum atrorubens</i> (Engelm.)	Baliguchi*, red buckwheat	Hierba		
104		<i>Rumex crispus</i> L.	Lengua de vaca	Hierba		
105	POLYPODACEAE	<i>Notholaena sinuata</i> (Lag. ex Sw.)	Helecho	Hierba - Helecho		
106		<i>Polypodium polypodioides</i> (Linn.) Watt	Helecho	Hierba - Helecho		
107		<i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kuhn.	Zarzaparrilla-pata de cuervo-Machogaka*	Hierba - Helecho		
108	PYROLACEAE	<i>Chimaphila umbellata</i> L.(W.) Bart.	Hierba del hígado-Rojasoa*, common pipsissewa	Hierba		
109	RANUNCULACEAE	<i>Ranunculus petiolaris</i> Kunth ex DC.	Pata de león, buttercup	Hierba		
110		<i>Thalictrum pinnatum</i> S. Watson	Hierba santa, Visiki*	Hierba		
111	RHAMNACEAE	<i>Ceanothus fendleri</i> Gray	Junco-Chaboko*-huichaboko*, Fendler ceanothus, deerbriar	Hierba		
112		<i>Condalia viridis</i> I.M. Jonhst.	Tecomplate, arbusto condalia, green condalia	Arbusto		
113	ROSACEAE	<i>Fragaria mexicana</i> Schldl.	Fresa silvestre, wood strawberry	Hierba		
114		<i>Potentilla thurberi</i> var. <i>sanguinea</i> (Rydb.) Kearney & Peebles	Hierba colorada, scarlet cinquefoil	Hierba		
115		<i>Prunus serotina</i> Ehrh.	Capulín-Cusabi*	Árbol		
116	RUBIACEAE	<i>Bouvardia ternifolia</i> (Cav.) Schldl.	Mirto, Hierba del indio, contrayerba, trompetilla	Arbusto-hierba		
117	RUTACEAE	<i>Populus alba</i> L.	Álamo blanco, álamo plateado, chopo blanco, chopo boleana, álamo afgano, white poplar, árbol introducido de Europa, Asia y norte de Africa, se usa como ornamental	Árbol		
118	SALICACEAE	<i>Salix babylonica</i> L.	Sauce llorón, sauce péndulo, weeping willow	Árbol		
119	SAPINDACEAE	<i>Dodonaea viscosa</i> var. <i>angustifolia</i>	Falsa jarilla	Arbusto		
120	SCROPHULARIACEAE	<i>Castilleja tenuifolia</i> Mart. & Gal.	plumero rojo	Hierba		
121		<i>Penstemon campanulatus</i> (Cav.) Willd.	Jarritos, cantaritos, tarritos, bellflower beardtongue	Hierba		
122	SOLANACEAE	<i>Datura innoxia</i> P. Mill.	Toloache, mala nujer, devil's trumpet	Hierba		
123		<i>Jaltomata procumbens</i> (Cav.) J.L. Gentry	Jaltomate-Rurusi*-Turusís*, creeping false holly	Hierba		
124		<i>Solanum fendleri</i> Gray ex. Torr.	Papa silvestre-Rerówi*, Fendler's horsenettle, wild potato	Hierba		
125		<i>Solanum rostratum</i> Dunal	Duraznillo, mala mujer, soiwari*	Hierba		
126	VERBENACEAE	<i>Glandularia elegans</i> (Kunth) Umber = <i>Verbena elegans</i> Humb., Bonpl. & Kunth	Maravilla, verbena, verbena de las montañas, mountain mock verbain	Hierba		
127	VISCAEAE	<i>Phoradendron bolleanum</i> (Seem.) Eichl.	Muérdago, muérdago del madroño, bollean mistletoe	Arbusto - Planta parásita		
128		<i>Phoradendrum juniperinum</i> Engelm. ex Gray	Muérdago del táscate y táscate sabino, juniper mistletoe	Arbusto - Planta parásita		

129		<i>Phoradendrum villosum</i> Nutt.	Muérdago del encino	Arbusto - Planta parásita		
130	VITACEA	<i>Vitis arizonica</i> Engelm.	Uva silvestre-parra de monte-Ulí*, Arizona grape	Arbusto - Planta trepadora		

El siguiente cuadro muestra resumen de las familias botánicas y número de especies por familia.

**Familias de plantas y número de especies por familia del proyecto carretero "Sisoguichi - Carichi" Tramo Km60+400 al Km68+000**

No	FAMILIAS Y NUMERO DE ESPECIES/FAMILIA (PLANTAS VASCULARES DEL SISTEMA AMBIENTAL, "SISOGUICHI - CARICHI" TRAMO KM 60+400 AL KM 68+000	
1	AGAVACEAE	1
2	AMARANTHACEAE	3
3	APIACEAE	3
4	AQUIFOLIACEAE	1
5	ASCLEPIADACEAE	2
6	ASTERACEAE	24
7	BEGONIACEAE	1
8	BROMELIACEAE	1
9	CACTACEAE	1
10	CARYOPHYLLACEAE	1
11	CHENOPODIACEAE	2
12	COMMELINACEAE	1
13	CONVOLVULACEAE	2
14	CORNACEAE	1
15	CRASSULACEAE	2
16	CUCURBITACEAE	2
17	CUPRESSACEAE	1
18	CYPERACEAE	2
19	ERICACEAE	2
20	FABACEAE	7
21	FAGACEAE	7
22	GARRYACEAE	1
23	GENTIANACEAE	1
24	GERANIACEAE	1
25	GROSSULARIACEAE	1
26	LABIATAE = LAMIACEAE	6
27	LILIACEAE	1
28	MALVACEAE	2
29	NYCTAGINACEAE	1
30	PAPAVERACEAE	1
31	PINACEAE	8
32	POACEAE	12
33	POLYGONACEAE	2
34	POLYPODACEAE	3
35	PYROLACEAE	1
36	RANUNCULACEAE	2
37	RHAMNACEAE	2
38	ROSACEAE	3



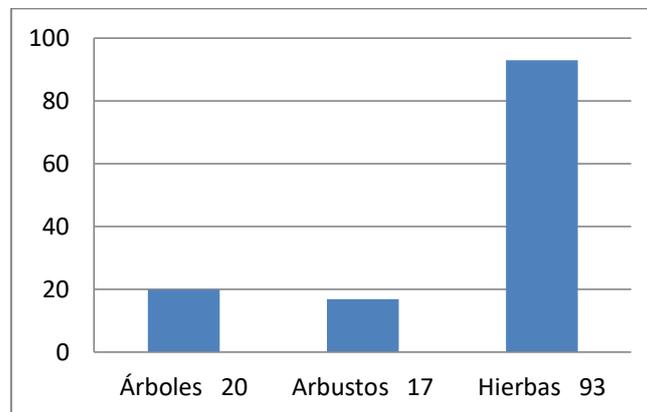
39	RUBIACEAE	1
40	RUTACEAE	1
41	SALICACEAE	1
42	SAPINDACEAE	1
43	SCROPHULARIACEAE	2
44	SOLANACEAE	4
45	VERBENACEAE	1
46	VISCACEAE	3
47	VITACEA	1
<b>TOTAL</b>		<b>130</b>

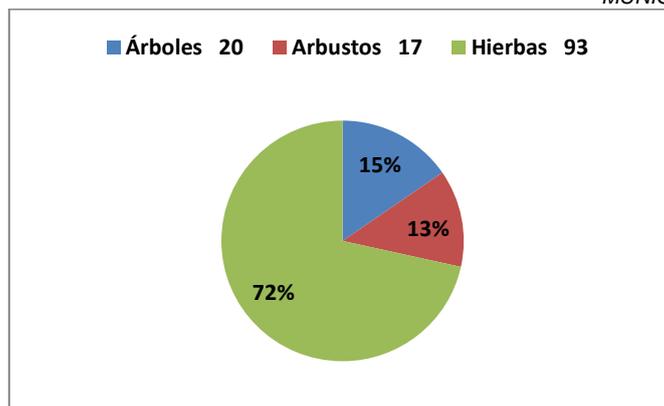
**IV.2.2.1.3. Estructura de la vegetación.**

La flora de esta localidad está constituida por buena variedad de especies de plantas, siendo más visibles los árboles con alturas entre 3-20 m y los arbustos con alturas entre 1 y 3 m, las hierbas también hacen buena presencia. Lo anterior se vio reflejado en el análisis ambiental y muestreo de la vegetación, estas son las condiciones ecológicas y reflejan el uso que se ha hecho de los recursos, siendo lo principal en tiempos recientes, el aprovechamiento forestal, agricultura, ganadería, consumo doméstico de flora y fauna y en menor proporción la apertura de caminos. En esta localidad se reconocieron **20** especies de árboles, **17** especies de arbustos y **93** especies de hierbas:

**Estratos de vegetación presentes en el área del proyecto Camino "Sisoguichi - Carichi"**  
Tramo Km60+400 al Km68+000.

ESTRATOS DE VEGETACIÓN	No. de especies de plantas por estrato
Árboles	20
Arbustos	17
Hierbas	93
<b>Total</b>	<b>130</b>





#### IV.2.2.1.4. Especies vegetales bajo régimen de protección legal.

En relación a especies de flora detectadas en el área de influencia del proyecto, no se encontró ninguna catalogada en la NOM-059-SEMARNAT -2010, En lo que toca a la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES, 2019), únicamente se encontró al nopal (*Opuntia engelmannii*), especie que está incluida dentro del apéndice II de dicha convención:

#### Especies de flora en estatus de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010 y listadas por la CITES-2019, del área del proyecto Camino "Sisoguichi - Carichi" Tramo Km60+400 al Km68+000

N o	NOMBRE TÉCNICO	NOMBRE COMÚN	ESTATUS NOM-059-SEMARNAT-2010	CITES 2019
1	<i>Opuntia engelmannii Salm-Dyck</i>	Nopal, Engelmann's prickly pear		AP. II

#### IV.2.2.1.5. Estado de conservación de la vegetación.

El estado de conservación de la vegetación de este ecosistema boscoso con algunas áreas de agricultura de temporal es: **vegetación primaria en proceso de recuperación o en buen estado de conservación**. Se resalta que el proyecto incide básicamente en bosques templados fríos espacios de claros (en algunos casos con agricultura), por lo que los variados tipos de vegetación que se localizan en el área del proyecto se agruparon en la categoría de ecosistema templado-frío, en concordancia con el acuerdo de costos de referencia para compensación ambiental por cambio de uso de suelo (CONAFOR, 2006).

Esta localidad con vocación forestal, tiene condiciones particulares y los factores ambientales también juegan un papel importante, como la topografía, la cual tiene lomeríos, cerros, cañadas húmedas y faldeos pronunciados, además de partes planas, esta fisiografía particular en su conjunto forman drenajes naturales. El paisaje local está dominado por rodales boscosos.

Las localidad en donde se ubica el proyecto se asienta en partes quebradas, con topografía accidentada, lomeríos y faldeos moderados, en estas condiciones, también se dan actividades pecuarias, en donde sobresale el ganado bovino y equino, lo que posiblemente puede afectar al suelo y causar daños a la vegetación por pastoreo.

La degradación física del suelo por diversos factores antropogénicos se clasifica de la siguiente manera de acuerdo al estudio realizado por el Colegio de Posgraduados y la SEMARNAT (SEMARNAT, 2005):

**EROSIÓN**

CLAVE	PRIM	FORMA	GRADO	CHF. (Ha.)
HC2	HIDRICA	CARCAVAS	MODERADO	0.7910
HL1	HIDRICA	LAMINAR	LEVE	4.940.1035
HL2	HIDRICA	LAMINAR	MODERADO	426.2516
SE	SIN EROSIÓN APARENTE			866.9702

6.234.1162

**IV.2.2.1.6. Usos de la vegetación.**

En esta zona del suroeste de la Sierra Tarahumara, la población se relaciona con los colonizadores que llegaron hace cuatro siglos a Chihuahua, (en especial en las localidades de la región, tenemos presencia de población mestiza y una parte mínima tiene ascendencia indígena (Tepehuán) o habla alguna lengua diferente al español, el uso de los recursos que han hecho de esos tiempos a los actuales, son muy diversos y por supuesto que han ido cambiando a través del tiempo, a continuación se enlistan algunas especies vegetales, que los pobladores locales reconocen por sus usos o beneficios.

**a. Pino blanco, *Pinus arizonica*.**- Se utiliza principalmente para el aprovechamiento forestal y es uno de los miembros del grupo ponderosa, junto con *P. durangensis* y *P. engelmannii*, son los pino más comunes e importantes económicamente a lo largo de toda la Tarahumara. Su madera es de buena densidad y calidad, se usa para el asierre y fabricación de tablas, madera dimensionada y la construcción, se utiliza también para leña, los tocones y cuellos de la raíz considerados como ocotes por su riqueza de trementina o resina, son muy socorridos como combustibles. En términos económicos es de gran importancia y en el sentido ecológico es fundamental como proveedor de servicios ambientales, en conjunto con otras especies forestales. Una gran variedad de animales silvestres se benefician de éste árbol, al comer sus semillas, como ardillas, ardillones, chichimocos, chikakas, codornices, cóconos, pájaros carpinteros, y muchas aves más. Son un refugio importante para muchas aves. Los conos secos llegan a ser comercializados para adornos de navidad, pero se hace a nivel local raramente y a nivel casero. Se le reconocen propiedades medicinales y los rarámuris y tepehuanes lo usan como té, cociendo las hojas en agua, para aminorar la fiebre y la tos.

**b. Pino huiyoco, *Pinus strobiformis*.**- Esta especie no se utiliza en Chihuahua en la industria forestal, ni para el aserrío ni para celulosa, es posible que en el sur del país se aproveche mas, para fabricar muebles o productos artesanales, esto se debe a que su madera no es resistente y tiende a ser quebradiza, aunque su color es muy claro. En algunas localidades llega a conservarse como ornamental por su forma cónica y estética, sobre todo cuando es joven, por lo que este puede ser un uso potencial. Su semilla es de buen tamaño y es comestible a nivel local, aunque con un sabor menos exquisito que el piñón tradicional. Algunos pobladores locales lo cortan en tabletas, para proteger los techos de sus casas contra la lluvia. El huiyoco provee casa y alimento a varias especies de aves y mamíferos y muchas aves y roedores prefieren sus semillas grandes. En conjunto con otras especies forestales es una gran proveedora de servicios ambientales, como es el de captación e infiltración de agua, sobre todo por encontrarse en cañadas y faldeos húmedos. Sus ramas y tronco se utilizan como leña por los pobladores locales del bosque y sus conos o estróbilos se utilizan para fabricar algunas artesanías sencillas. Se dice de algunas propiedades medicinales, como el aprovechamiento de la resina o trementina para remediar algunos males como dolores musculares y reumas.

**c. Pino saguaco o pino prieto, *Pinus leiophylla*.**- Este árbol pertenece a un grupo de pinos con menos atractivo comercial, esto es que sus características morfológicas no son muy apropiadas para el aserrío de su madera, aunque llega a utilizarse en productos de dimensiones pequeñas, por tal motivo es más común su uso como celulosa para producir papel, adicionalmente su madera llega a utilizarse como leña. Cumple funciones ecológicas como productor de oxígeno, protector del suelo, captador y filtrador de agua. Es también hábitat de diferentes especies animales, como aves, ardillas, roedores, reptiles y otros invertebrados. Su trementina, así como la de otros pinos, también se utiliza como remedio medicinal, para dolores musculares o reumas.

**d. Encino roble , *Quercus rugosa*.**- Este árbol se ha utilizado comúnmente como leña, aunque su madera funciona para el aserrío, tenemos que el asierre no está muy especializado en Chihuahua, por lo que posiblemente esta siendo subaprovechado. La madera es densa, pesada y durable, lo que la hace atractiva. Las bellotas son consumidas por la fauna silvestre, como venados, ardillones, ardillas, cóconos, chuyakas, chuines, codornices y otros mas, el ganado llega a consumir estas semillas. El follaje es duro, por lo que no es ramoneado por venados, la fauna o el ganado. Se dice que la corteza del encino roble tiene propiedades medicinales.

**e. Táscate, *Juniperus deppeana*.**- Este árbol también puede hallarse como arbusto y aquí en la Sierra de Chihuahua esta presente y es de gran importancia ecológica. Es una planta que principalmente ha sido vista como productora de postes para cerco y en la sierra de Chihuahua estos postes son muy apreciados, aunque también se llega a aserrar su madera para muebles, además de combustible o leña, la madera es densa, de buena calidad, con tonos rojizos muy atractivos y cuando es bien trabajada se fabrican muebles, puertas, y otros productos del hogar, la madera llega a tener algunos defectos internos como nudos y desarrollo en forma de espiral. Las hojas son aromáticas y llegan a extraer sus aceites. Las hojas son preferidas por venados para forrajearlas y el ganado también lo hace. Los frutos cuando tiernos son degustados por venados, ardillones, ardillas, cóconos, codornices y las semillas también son consumidos por la fauna silvestre. Se dice que es medicinal y ayuda a aminorar el reumatismo, las neuralgias, presión alta y dolores pulmonares.

**f. Manzanilla o manzanita, *Arctostaphylos pungens*.**- Este arbusto es uno de los más distribuidos en los bosques de Chihuahua y es un elemento fundamental del sotobosque, cumple importantes funciones ecológicas y es hábitat de múltiples especies animales. Proporciona servicios ambientales básicos, como lo es la producción de oxígeno, captura de carbono, protección del suelo, cobertura vegetal e infiltración del agua, entre otros. Sus frutos son alimentos de algunas especies de vertebrados, como el la zorra, el venado, el mapache, el cholugo, ardillas y del oso. En cuestión artesanal, ramas de manzanilla se utilizan para fabricar objetos decorativos como víboras, culebras, placas y llaveros, entre otros (CONANP, 2005).

**g. Estafiate, *Artemisia ludoviciana*.**- Esta hierba ha sido utilizada como medicinal para curar algunos males estomacales. Se dice que si se cuece junto con la hierba del caballo, sirve para curar las agruras y la acidez (González *et al*, 2004). El estafiate es preferido por algunos animales silvestres, así como por el ganado, es principalmente por ovinos y en menos proporción por Bovinos (Melgoza *et al*, 2003). El estafiate fue usado por los antiguos indios americanos para sus ceremonias de "limpias", como desodorante de pies, dolores de cabeza, hemorroides, desórdenes estomacales y dolor de "caballo"; como relleno de almohadas y tapetes; también quemado lo usaban para ahuyentar a los moyotes o mosquitos (Stubbendieck *et al*, 1997).

**h. Diente de león, *Taraxacum officinale*.**- Esta planta introducida es consumida por el ganado (Stubbendieck *et al* 1997). El "diente de león" es un espécimen carismático que tiene una flor llamativa atractiva y cuando madura presenta una estructura globosa compuesta por los pedúnculos que sostienen las semillas, pero que son frágiles y con un soplado fuerte o una racha de aire, estas semillas se sueltan, dejando al tallo floral solo, esta característica lo hace fácilmente reconocible. La gente ha consumido esta planta para algunos males como, diurético, antiinflamatorio, sudorífico y oréxico, también para la diabetes, alferecía y antirreumático (González *et al*, 2004).

**i. Yerbanís, *Tagetes lucida*.**- Es una hierba que es más notable en el verano y destaca por el amarillo intenso de sus flores. Despide un olor intenso a anís cuando sus flores se oprimen. De manera tradicional se usa como infusión para mitigar algunos malestares del resfriado común (Rzedowsky y Equihua, 1987).

**j. Chicalote, *Argemone mexicana*.**- Es una especie arvense y por lo mismo ha sido considerada como maleza, tiene propiedades ecológicas y sus flores son atractivas para diferentes insectos. Se dice que es medicinal y sirve para el "chincual", dolor de muelas, nubes de ojos, tos e insomnio (González *et al*, 2004).

**k. Pastos.-** Incluye diferentes especies, son reconocidos por sus propiedades forrajeras y por supuesto algunos animales silvestres los consumen. Los pastos tienen gran importancia en la dieta del ganado y le suministran gran parte de los nutrientes que ellos requieren (Stubbenieck *et al*, 1997). Algunas especies que se reconocen en la zona, incluyendo su valor forrajero.

**I. Muérdago enano, *Arceuthobium vaginatum*.**- Es una especie parásita, especialmente de los pinos, el muérdago o thoje (en lengua rarámuri) se ha usado desde tiempos pasados para alimentar al ganado en tiempos difíciles. Se le reconocen propiedades medicinales, los rarámuris y los mestizos de la sierra de Chihuahua lo usan para aliviar la tos persistente y a la que comúnmente le llaman “tos de perro”.

#### IV.2.2.2. Fauna terrestre y/o acuática.

##### IV.2.2.2.1. Diversidad y Composición faunística.

**a. Diversidad faunística.-** Después de realizado el análisis ambiental en el área del Sistema Ambiental, se definió la diversidad faunística que es de **71** vertebrados silvestres.

**- Metodología para estimar la diversidad faunística.-** Se relaciona con la secuencia que se abordó para calcular la diversidad de vertebrados (mamíferos, aves, anfibios y reptiles) presentes en el sitio preciso del proyecto.

La diversidad de especies, es considerada como una característica importante de la estructura de una comunidad biológica; la medida más simple de la diversidad de especies, es el número de especies (*s*) en un hábitat, en sentido similar, también se le llama riqueza de especies (Brower and Zar, 1984).

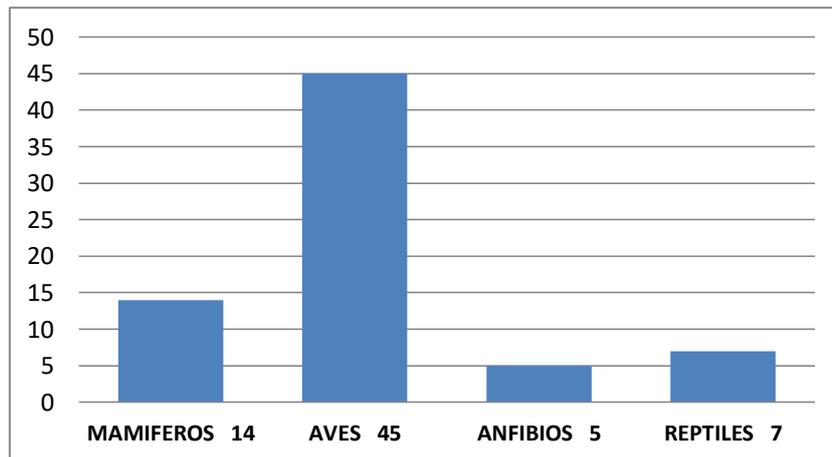
La diversidad faunística, se estimó a partir de la información de animales que se detectaron en la localidad precisa y se consideró:

- Vertebrados detectados en el área precisa del proyecto.
- Fauna determinada durante los recorridos propios para el análisis ambiental.
- La detección de especies incluye observación directa o avistamientos y medios indirectos, como detección de rastros (huellas, excretas, madrigueras, cantos, rascaderos, echaderos, nidos, plumas, productos roídos o mordidos, pieles, cuernos, huesos, etc.)
- Transectos específicos para detección de fauna silvestre.
- Información recabada de lugareños y verificada en campo.
- Revisión bibliográfica de fauna recurrente de la región y que es probable su presencia en la localidad particular.
- La información total obtenida y susceptible a considerar, se verifica y contrasta con reportes bibliográficos de fauna para la región.

Con la información global resultante se estimó la diversidad faunística del área del proyecto.

#### **Clases de vertebrados, familias y número de especies del área del proyecto Carretero "Sisoguichi - Carichi" Tramo Km60+400 al Km68+000.**

<b>NUMERO DE ESPECIES POR CLASE DE VERTEBRADOS SA. CAMINO "SISOGUICHI - CARICHI" TRAMO KM 60+400 AL KM 68+000</b>	
<b>MAMIFEROS</b>	<b>14</b>
<b>AVES</b>	<b>45</b>
<b>ANFIBIOS</b>	<b>5</b>
<b>REPTILES</b>	<b>7</b>
<b>TOTAL</b>	<b>71</b>



**b. Composición faunística.-** La composición de la fauna está dada por 14 especies de mamíferos pertenecientes a 9 familias, 45 especies de aves pertenecientes a 26 familias, 5 especies de anfibios pertenecientes a 2 familias y 7 especies de reptiles pertenecientes a 4 familias.

La microcuenca y región en donde se enclava el proyecto carretero, en el municipio de Carichi, Chihuahua, contiene elementos naturales como bosques de pino y encino, con asociaciones vegetales de *Pinus – Quercus – Arbutus – Juniperus- Arctostaphylos*, con afluentes hídricos importantes como el río Yaqui y que es parte de la Región Hidrológica 24. Hay recursos asociados variados y pocos suelos agrícolas de temporal, estas condiciones han permitido que aquí se presenten algunas especies de fauna, propias de esta parte oeste del estado y típicas de estos ecosistemas boscosos.

#### IV.2.2.2.2. Especies existentes en el área de SAR.

En total se detectó la presencia de **71** vertebrados silvestres, en el área SAR, en donde se incluyen mamíferos, aves, anfibios y reptiles. Esta variedad de animales silvestres presentes, nos da una idea de la riqueza faunística. A continuación se presenta listado de fauna del área de proyecto Camino "Sisoguichi - Carichi" Tramo Km 60+400 al Km 68+000

LISTADO DE FAUNA DEL AREA SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL					
CAMINO SISOGUICHI - CARICHI DEL KM 60+400 AL KM 68+000 . MPIO DE CARICHI, CHIH.					
No.	Familia	Nombre científico	Nombre común	ESTATUS NOM-059-SEMARNAT-2010	CITES 2019
<b>MAMIFEROS</b>					
1	LEPORIDAE	<i>Lepus californicus texianus</i> Waterhouse	Liebre cola negra, Rowé*, black tailed jackrabbit		
2		<i>Sylvilagus floridanus holzneri</i> (Mearns)	Conejo cola de algodón, conejo cola blanca, Rowí*. cotton tail rabbit		
3	SCIURIDAE	<i>Spermophilus variegatus rupestris</i> (J.A. Allen)	Ardillón de las rocas-Chalote*		
4		<i>Tamias dorsalis dorsalis</i> (Baird)	Ardilla terrestre-Chichimoko*-chalote		
5	GEOMYIDAE	<i>Thomomys umbrinus chihuahuae</i> Nelson y Goldman	Tuza de los bosques del centro-sur, topo		
6	MURIDAE	<i>Neotoma mexicana mexicana</i> Baird	Rata maderera mexicana, Rori*		
7		<i>Peromyscus maniculatus rufinus</i> (Merriam)	Ratón venado de las montañas, chikuri*		
8	CANIDAE	<i>Canis latrans impavidus</i> J.A. Allen	Coyote del Sur del Edo. de Chihuahua		

9		<i>Urocyon cinereoargenteus madrensis</i> Burt y Hooper	Zorra gris del Oeste y Soroeste de Chih., Kiyochi*		
10	PROCYONIDAE	<i>Procyon lotor mexicanus</i> Baird	Mapache, tejón, osito del agua, osito lavador, Batú*, batuko*		
11	MUSTELIDAE	<i>Mephitis mephitis estor</i> Merriam	Zorrillo listado, Pasuchi*		
12	FELIDAE	<i>Lynx rufus baileyi</i> Merriam	Gato montés, lince, rochí*		AP. II
13		<i>Puma concolor azteca</i> Merriam	Puma, león de la montaña, Mauyaka*, mountain lion		AP. II
14	CERVIDAE	<i>Odocoileus virginianus couesi</i> (Coues y Yarrow)	Venado cola blanca, Chomari*		
<b>AVES</b>					
15	CATHARTIDAE	<i>Cathartes aura</i> Linnaeus	Aura-Wilú*, buitres, zopilote, turkey vulture		
16	ACCIPITRIDAE	<i>Coragyps atratus</i> (Bechstein)	Zopilote-Wilú, buitres, buitres negro, black vultures		
17		<i>Buteo jamaicensis</i> (J.F. Gmelin)	Halcón cola roja-Kusaka*, aguililla cola roja		AP. II
18	PHASIANIDAE	<i>Meleagris gallopavo mexicana</i> Gould	Guajolote, cócono, Chiwi*, guajolote norteño, gujolo, wild turkey		
19	CHARADRIIDAE	<i>Charadrius vociferus</i> Linnaeus	Tildillo, chorlito, chorlo gritón, frailecillo gritón		
20	COLUMBIDAE	<i>Zenaida macroura</i> (Linnaeus)	Paloma madrugadora-paloma habanera, paloma huilota, makawi*		
21	CUCULIDAE	<i>Geococcyx californianus</i> (Lesson)	Correcaminos-paisano-faisán-Wipú, correcaminos norteño		
22	STRIGIDAE	<i>Bubo virginianus</i> (Gmelin)	Búho cornudo, tutúguri*, tigre del aire, tecolote cornudo, great horned owl		AP. II
23	CAPRIMULGIDAE	<i>Caprimulgus vociferus</i> A. Wilson	Tapacaminos-chotacabras-Corcovi*		
24	PICIDAE	<i>Colaptes auratus cafer</i> (Gmelin)	Gallinilla-Agoga-Goa*-ayogue*		
25		<i>Melanerpes formicivorus bairdi</i> (Ridgway)	Carpintero bellotero-Koracha*		
26		<i>Sphyrapicus thyroideus</i> (Cassin)	Pájaro carpintero de Williamson, chupasavia obscuro, Williamson's sapsucker		
27	TYRANIDAE	<i>Contopus pertinax</i> Cabanis & Heine	Gran tirano, pedríz, Pedrito iii, piwi*, pibí tengo frío, greater pewee		
28		<i>Myiarchus cinerascens</i> (Lawrence)	Papamoscas cenizo, ash throated flycatcher		
29		<i>Pyrocephalus rubinus</i> (Boddaert)	Cardenalito, mosquero cardenal, vermellón, coloradillo, vermilion flycatcher		
30		<i>Sayornis nigricans</i> (Swainson)	Papamoscas negro, mosquero negro, cachamoscas obscuro, viudita, black phoebe		
31		<i>Tyrannus vociferans</i> (Swainson)	Tirano, Chogueo*, madrugador, tirano gritón, Cassin's kingbird		
32	HIRUNDINIDAE	<i>Hirundo rustica</i> (Linnaeus)	Golondrina, golondrina tijereta, Soépari*, Barn swallow		
33	CORVIDAE	<i>Cyanocitta stelleri</i> (J.F. Gmelin)	Azulejo copetón-Chuyaka(o)*, chara crestada, Steller's Jay		
34		<i>Aphelocoma ultramarina</i> (Bonaparte)	Azulejo, Chuín-Resachuri*, chismoso, chismosa, chara pecho gris, gray breasted (mexican) jay		
35		<i>Corvus corax</i> Linnaeus	Cuervo, Korachi*, cuervo común, common raven		
36	CARDINALIDAE	<i>Cardinalis sinuatus</i>	Cardenal Pardo		
37	PARIDAE	<i>Baeolophus wollweberi</i> (Bonaparte) = <i>Parus wollweberi</i> (Bonaparte)	Pájaro payaso, paro embridado, carbonero embridado, chivito, paro embozalado, bridled titmouse		
38		<i>Poecile sclateri</i> (Kleinschmidt) = <i>Parus sclateri</i> Kleinschmidt	Paro enmascarado, Chiríríka*, carbonero, paro mexicano, mexican chickadee		
39	AEGITHALIDAE	<i>Psaltriparus minimus</i> (Townsend)	Sastrecillo, satrecito orejinegro, dominico, bushtit		
40	SITTIDAE	<i>Sitta carolinensis</i> Latham nelsoni	Trepatroncos pecho blanco		



41	CERTHIDAE	<i>Certhia americana</i> Bonaparte	Trepador café, Chuyépare*, trepador americano, brown creeper		
42	TROGLODYTIDAE	<i>Catherpes mexicanus</i> (Swainson)	Saltaparedes, saltaparedes mexicano, ripiliwi*, chivirín barranqueño, canyon wren		
43		<i>Troglodytes aedon</i> Vieillot	Saltaparedes, matraquita, chivirín saltapared, troglodita, house wren		
44	REGULIDAE	<i>Regulus calendula</i> (Linnaeus)	Reyezuelo, reyezuelo copete rojo-, mansita, ruby crowned kinglet		
45	TURDIDAE	<i>Sialia mexicana</i> Swainson	Azulejo mexicano-malicioso-Okichahui*, azulejo garganta azul, western bluebird		
46		<i>Turdus migratorius</i> Linnaeus	Primavera, chigüiyoa, chiyohui*, chirihui*, mirlo, primavera, petirrojo, zorzal pecho rojo, cuitas, american robin		
47	MIMIDAE	<i>Toxostoma curvirostre</i> Swainson	Cuitlacoche-cuitacoche*		
48	VIREONIDAE	<i>Vireo belli</i> Audobon	Vireo de Bell, Bell's vireo		
49	PARULIDAE	<i>Cardellina rubrifrons</i> Giraud	Gorjeador cara rojinegra, chipe cara roja, red faced warbler		
50		<i>Dendroica coronata</i> (Linnaeus)	Canario Gorjeador		
51		<i>Myioborus pictus</i> (Swainson)	Rojinegro, chipe ala blanca, chipe rey, painted redstart		
52	EMBERIZIDAE	<i>Chondestes grammacus</i> (Say)	Gorrión arlequín		
53		<i>Junco phaeonotus</i> Wagler <i>palliatius</i>	Junco ojos amarillos-ojilumbre-Tochapi*		
54		<i>Oriturus superciliosus</i> (Swainson)	Gorrión de la montaña, zacatonero rayado, zorzal rayado, gorrión serrano cachetioscuro, gorrión tigrillo, gorrión del zacate, striped sparrow		
55		<i>Pipilo maculatus</i> Swainson	Pipilo manchado		
56		<i>Melospiza fusca</i> Swainson	Pipilo café-vieja-viejita		
57	FRINGILLIDAE	<i>Carduelis psaltria</i> (Say)	Jilguerillo, dominico dorado, jilguero dominico, lesser goldfinch		
58		<i>Carpodacus cassini</i> Baird	Pinzón de Cassin, Casin's finch		
59	PASSERIDAE	<i>Passer domesticus</i> (Linnaeus)	Chirino, chirulo, chilero, villista, gorrión casero, gorrión inglés, house sparrow		
<b>ANFIBIOS</b>					
60	BUFONIDAE	<i>Bufo mexicanus</i> Brocchi	Sapo		
61		<i>Bufo punctatus</i> Baird y Girard	Sapo de puntos rojos, red spotted toad		
62	HYLIDAE	<i>Hyla arenicolor</i> Cope	Rana de las rocas, remoko*, canyon treefrog		
63		<i>Hyla wrightorum</i> Taylor	Rana arborícola del bosque, remoko* mountain treefrog		
64		<i>Rana tarahumarae</i> Boulenger	Rana tarahumara, remoko*, Tarahumara frog		
<b>REPTILES</b>					
65	PHRYNOSOMATIDAE	<i>Sceloporus jarrovi</i> Cope	Lagartija escamosa, Rochaka*, Yarrow's spiny lizard, mountain spiny lizard		
66		<i>Sceloporus poinsettii macrolepis</i> Smith y Chrapliwy	Lagartija espinosa de las rocas, crevice spiny lizard		
67	SCINCIDAE	<i>Eumeces brevirostris bilineatus</i> Tanner	Salamanqués, esquinco de la sierra, skink		
68	COLUBRIDAE	<i>Storeria storerioides</i> (Cope)	Culebra de uña de la Tarahumara, culebrita parda mexicana, mexican brown snake		
69		<i>Thamnophis rufipunctatus</i> (Cope)	Culebra de agua de cabeza delgada		
70	VIPERIDAE	<i>Crotalus molossus nigrescens</i> Gloyd	Víbora de cascabel de cola negra, sayahui*, black tailed rattlesnake	Pr	
71		<i>Crotalus pricei pricei</i> Van Denburgh	Cascabel pequeña de manchas gemelas-Chachámuri*	Pr	

**IV.2.2.2.3. Identificar las especies de fauna incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 ó CITES 2019, especificando, nombre científico, nombre común y categoría de riesgo.**

De la fauna definida para el área de influencia del proyecto y que tiene relación con el sistema ambiental regional, 6 especies tuvieron algún estatus de amenaza de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010 y la CITES-2019 (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres), estas especies se localizan en la localidad, pero extienden su distribución hacia la región, abarcando el SAR donde se inserta el proyecto.

**Especies de fauna en estatus, acorde a la NOM-059-SEMARNAT-2010 y/o listadas por la CITES 2019, proyecto Camino "Sisoguichi - Carichi" Tramo Km60+400 al Km68+000.**

CAMINO SISOGUICHI - CARICHI DEL KM 60+400 AL KM 68+000 . MPIO DE CARICHI, CHIH. ESTATUS NOM-059- SEMARNAT-2010, CITES 2019					
No.	Familia	Nombre científico	Nombre común	ESTATUS NOM-059-SEMARNAT-2010	CITES 2019
<b>MAMIFEROS</b>					
12	FELIDAE	<i>Lynx rufus baileyi</i> Merriam	Gato montés, lince, rochi*		AP. II
13		<i>Puma concolor azteca</i> Merriam	Puma, león de la montaña, Mauyaka*, mountain lion		AP. II
<b>AVES</b>					
17	ACCIPITRIDAE	<i>Buteo jamaicensis</i> (J.F. Gmelin)	Halcón cola roja-Kusaka*, aguililla cola roja		AP. II
22	STRIGIDAE	<i>Bubo virginianus</i> (Gmelin)	Búho cornudo, tutúguri*, tigre del aire, tecolote cornudo, great horned owl		AP. II
<b>REPTILES</b>					
70	VIPERIDAE	<i>Crotalus molossus nigrescens</i> Gloyd	Víbora de cascabel de cola negra, sayahui*, black tailed rattlesnake	Pr	
71		<i>Crotalus pricei pricei</i> Van Denburgh	Cascabel pequeña de manchas gemelas-Chachámuri*	Pr	

**a. Especies en estatus, abundancia cualitativa y temporada de reproducción.-** Se hace referencia de aquellas especies de fauna consideradas en estatus por la NOM-059-SEMARNAT-2010, o bien que están listadas en algún apartado de la CITES-2019, mencionándose la abundancia cualitativa de su población para el área del proyecto y su temporada de reproducción, a fin de tener una idea general sobre la condición poblacional de estas especies y épocas vitales de actividad.

**Especies de fauna consideradas en riesgo de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010 y CITES-2019, su abundancia cualitativa y temporadas de reproducción del proyecto Camino "Sisoguichi - Carichi" Tramo Km60+400 al Km68+000.**

NOMBRE COMÚN / ESPECIE	ESTATUS NOM-059-SEMARNAT-2010/CITES 2019	ABUNDANCIA CUALITATIVA	TEMPORADA DE REPRODUCCIÓN
Gato montés, <i>Lynx rufus</i>	AP II, CITES	REGULAR	PRIMAVERA ∞
Halcón cola roja, <i>Buteo jamaicensis fuertesi</i>	AP II, CITES	ABUNDANTE	FEBRERO A AGOSTO *
Cernícalo, <i>Falco sparverius sparverius</i> Linnaeus	AP II, CITES	REGULAR	MARZO A JULIO £
Búho cornudo, <i>Bubo virginianus</i>	AP II, CITES	REGULAR	PRIMAVERA ∞
Cascabel de cola negra,	Pr, (NOM-059)	REGULAR	ABRIL - MAYO,

<b><i>Crotalus molossus nigrescens</i>, cascabel Chachamuri <i>Crotalus pricei pricei</i>.</b>			ALGUNAS VECES EN SEPTIEMBRE ■
--	--	--	-------------------------------

Fuente: \* Tesky, 1994; ■ Behler, 1989; ∞ Álvarez y González, 1987; (£ Bolaños, H.R., anotación personal 2011).

#### IV.2.2.2.4. Especies de fauna consideradas de caza.

En el área del proyecto y hacia el SAR se reconocen algunas especies, que son consideradas de caza, de acuerdo al calendario de épocas hábiles de aprovechamiento de aves y mamíferos silvestres para la temporada 2019-2020, expedido por la SEMARNAT (2019), dichas especies están incluidas en éste calendario, para el estado de Chihuahua.

#### Especies de fauna del área del proyecto a nivel sistema ambiental regional, presentes en el calendario cinegético de épocas hábiles 2019-2020.

ESTADO	GRUPO	ESPECIES	INICIA	TERMINA	LIMITE DE POSESIÓN	
CHIHUAHUA	AVES	Agathornis melanotos (Collincho de collar)	tercer viernes de octubre de 2019	tercer domingo de febrero de 2020	5	
		Antes (Collincho gordinho)				
		Columba macroura (Colaptes agouti)	tercer viernes de octubre de 2019	tercer domingo de febrero de 2020	10	
		Columba de Caribai (Colaptes gambeli)	tercer viernes de octubre de 2019	tercer domingo de febrero de 2020	10	
		Columba Macroura (Columba montana)	tercer viernes de octubre de 2019	tercer domingo de febrero de 2020	5	
		Callipepla (Fulvo americano)	segundo viernes de noviembre de 2019	primer domingo de marzo de 2020	15	
		Cano (Bartolomeo longicauda)	primer viernes de agosto de 2019	cuarto domingo de septiembre de 2019	15	
		Cano oscuro (Cano Santa Blanca (Anas albifrons) y Cano canadiense (Santa canadiense))	segundo viernes de noviembre de 2019	primer domingo de marzo de 2020	5	
		Cano blanco (Cano nevado (Chen caerulescens) y Cano de rosa (Chen rosea))	segundo viernes de noviembre de 2019	primer domingo de marzo de 2020	45	
		Cruza gris (Cruza canadiense)	segundo viernes de noviembre de 2019	primer domingo de marzo de 2020	5	
		Columba silvestris (Molothrus pallasi)	tercer viernes de marzo de 2020	cuarto domingo de mayo de 2020	1	
		Falcone alas blancas y falcón (Zenaidura macroura, Zenaidura macroura)	tercer viernes de octubre de 2019	primer domingo de febrero de 2020	30	
		Anas y Cervatos (Anas acuta, Anas americana, Anas clypeata, Anas crecca, Anas cyanoptera, Anas diaora, Anas platyrhynchos, Anas strepera, Anas diazi, Anas platyrhynchos, Anas strepera)	segundo viernes de noviembre de 2019	primer domingo de marzo de 2020	30	
		MAMÍFEROS	Arvicola castellani (Synthlipsis floridana)	primer viernes de octubre de 2019	tercer domingo de febrero de 2020	6
			Conejo del desierto (Synthlipsis floridana)	primer viernes de octubre de 2019	tercer domingo de febrero de 2020	6
			Coyote (Canis latrans)	cuarto viernes de noviembre de 2019	cuarto domingo de enero de 2020	2
			Urocyon v. baileyi (Canis latrans)	primer viernes de octubre de 2019	tercer domingo de febrero de 2020	4
	Urocyon v. baileyi (Canis latrans)		cuarto viernes de noviembre de 2019	cuarto domingo de enero de 2020	2	
	Urocyon v. baileyi (Canis latrans)		primer viernes de octubre de 2019	tercer domingo de febrero de 2020	1	
	Urocyon v. baileyi (Canis latrans)		primer viernes de octubre de 2019	tercer domingo de febrero de 2020	1	
	Urocyon v. baileyi (Canis latrans)		primer viernes de octubre de 2019	tercer domingo de febrero de 2020	1	
	Urocyon v. baileyi (Canis latrans)		primer viernes de octubre de 2019	tercer domingo de febrero de 2020	1	

Fuente: SEMARNAT, 2019. SUBSECRETARÍA DE GESTIÓN PARA LA PROTECCIÓN AMBIENTAL DIRECCIÓN GENERAL DE VIDA SILVESTRE- CALENDARIO DE ÉPOCAS HÁBILES 2019-2020, POR ENTIDAD FEDERATIVA

Cabe mencionar que de esta localidad, no se tiene registro de alguna Unidad de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre (UMA) y de las cuales lleva registro el Sistema de Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre, SUMA (SEMARNAT, 2019).

Lo anterior es muy importante, ya que significa que en esta zona no se tiene autorización para aprovechar ningún tipo de especie de fauna silvestre, de acuerdo a como lo considera la Ley General de Vida Silvestre, en su capítulo III de aprovechamiento mediante la caza deportiva

Con respecto al calendario de captura de aves canoras y de ornato de subsistencia, de especies residentes; en el estado de Chihuahua, no se tiene autorizada ninguna ave, para su aprovechamiento en este sentido (SEMARNAT, 2019).

**IV.2.2.2.5. Especies de fauna de valor.** En general, todas las especies de animales tienen una función y valor intrínseco en el ecosistema, ya que son un engrane que forma parte de un sistema total y su papel es fundamental, pero sabemos también que hay algunas que se han destacado por poseer atractivos estéticos, alimenticios, de aprovechamiento, culturales, comerciales o científicos para el hombre. En la localidad del proyecto, la gente al estar ampliamente relacionada con su medio ambiente, sabe de las cualidades de la fauna local y

hay ciertas especies de animales que reconoce, por sus valores, cualidades e importancia y algunas de esas especies son las siguientes.

**a) Conejo, *Sylvilagus floridanus*.** Es una especie que es común en la zona y por mucho tiempo ha sido utilizada como alimento, la gente local si la llega a llevar a la cocina, sobre todo aquella de menos recursos. No es una presa cinegética como tal, pero si se caza dentro de cierto límite (Leopold, 1977). Es una importante especie de caza, causa algo de daño a jardines y cultivos (Burt y Grossenheider, 1987).

**b) Ardillón, *Spermophilus variegatus grammurus*.** El ardillón es un roedor que habita principalmente en áreas rocosas. Esta especie es muy apreciada por lo sabroso de su carne y sobre todo cuando está bien alimentada, la gente suele consumirla asada a las brasas, actualmente esto lo llega a hacer la gente mayor, que conoció de esta costumbre. Se ha conocido de pocas gentes, que han preparado su piel para usarlas como adorno.

**c) Coyote, *Canis latrans mearnsi*.** Es un cánido muy conocido por la población local, sobre todo por su papel que tiene en las zonas rurales, suele atacar algunos animales domésticos, como gallinas y llega a hacerlo con crías de borregos, chivas y de bovinos, por lo que causa bajas económicas en la localidad, a pesar de haber sido muy perseguido en los últimos años, sus poblaciones se conservan aparentemente bien. El coyote tiene fama de ser muy astuto y en verdad que debe serlo para poder sobrevivir a la persecución que por todos los medios ha hecho el hombre, algunos animales acostumbran atacar aves de corral, pero la mayoría se alimenta de insectos, frutas, roedores, reptiles y carroña (Álvarez y González, 1987). En defensa del coyote, se dice que muchas de las bajas de ganado que se le atribuyen, algunas de ellas son debidas a los perros ferales o perros alzados, los coyotes pueden matar a roedores y conejos y de esta manera le hacen un gran favor a los rancheros (Burt y Grossenheider, 1987).

**d) Zorra, *Urocyon cinereoargenteus scottii*.** La zorra es un animal carismático, que se reconoce por su astucia y por lo bonito de su pelaje, en el pasado llegó a cazarse por su piel, ahora ya se hace mucho menos, también se creía que era un depredador fuerte de conejos, liebres y otras especies que llegaba a consumir el hombre, así como aves de corral, pero se ha visto que la zorra es muy omnívora y prefiere una gran variedad de alimentos y en realidad no representa un peligro real para el hombre. Bajo circunstancias especiales, éstos mamíferos pueden constituirse en plagas, al hacer depredación en la avicultura, cuando abunda esta, es posible que causen daño a pollos, patos o guajolotes, si se les deja libre entre la maleza; el control de las zorras no es un remedio para la escasez de los animales de caza menor, como lo suponen los cazadores (Leopold, 1977). Esta especie raramente invade ranchos y probablemente es benéfico para el ambiente (Burt y Grossenheider, 1987).

**e) Venado cola blanca, *Odocoileus virginianus couesi*.** El Venado es una de las especies más atractivas por sus características, ha sido cazado por el hombre desde tiempos pasados y ha sido muy comentada la forma especial que los rarámuris o tarahumaras cazaban a estos mamíferos, correteándolos y acorralándolos para poderlos capturar. El venado cola blanca lo encontramos en los bosques y tiene gran adaptabilidad a los cambios ecológicos, lo que le ha permitido sobrevivir en condiciones desfavorables y a resistir la depredación del hombre (Álvarez y González, 1987). Es muy apreciado por su carne y en las zonas rurales la gente lo ha cazado para complementar su dieta con proteínas, se aprovecha de él su carne, piel, cornamenta, pezuñas y llega a disecarse para conservarse como trofeo. En Chihuahua está incluido en el calendario de épocas hábiles y se permite su cacería en los meses de noviembre, diciembre y enero, sólo en aquellas localidades que estén registradas como UMAs (SEMARNAT, 2019). De acuerdo a una encuesta aplicada a productores del bosque, técnicos forestales, población local y población en general, se tuvieron algunas consideraciones como las siguientes: el 83.07% expresó que los venados son importantes, ya que son elementos del bosque; el 7.69% comentan que embellecen el paisaje; 9.23% lo consideran como alimento; el 79.92% de la población cuestionada dijo que el venado es un indicador de la salud de los ecosistemas, son parte de cadenas alimenticias, elementos de la biodiversidad y proveen servicios ambientales (Bolaños y Uranga, 2008).

**f) Gavilán cola roja, *Buteo jamaicensis fuertesi*.** El gavilán es común en la zona y cumple funciones ecológicas importantes, como es control de roedores y reptiles, la gente reconoce ese papel, pero también les teme, porque llega a comerse aves de corral y por esa razón en ocasiones los mata. Sus poblaciones se han visto estables y es posible que se hayan incrementado en algunas áreas perturbadas o fragmentadas por la agricultura y caminos, en donde dominaban otras especies de rapaces. Ya que en ocasiones la gente lo ha cazado para disecarlo, o bien para usarlo en la cetrería, está considerado dentro del apéndice II de la CITES (2019).

**g) Paloma huilota o madrugadora, *Zenaida macroura*.** Es una paloma muy reconocida por la gente del campo y es muy común su canto por la mañana, cumple funciones ecológicas valiosas y se alimenta primordialmente de semillas de hierbas y arbustos, también llegan a hacerlo de plantas cultivadas, es una paloma de caza que en el pasado se cazaba intensamente, en Chihuahua ahora se sigue menos con estos fines, la gente de campo si llega a capturarlas para alimento.

**h) Víbora cascabel de cola negra, *Crotalus molossus nigrescens*.** La víbora de cascabel es uno de los animales mas temidos por la gente de campo, que año con año sufre ataques por estos crótalos. Alrededor de las cascabeles giran infinidad de creencias, como una difundida entre la gente campirana y es, “que cuando van a tomar agua, dejan una bolsita o glándula que contiene su veneno y en dado caso que una persona la halle y se la quite, la víbora se retorcerá de coraje hasta morir”. A nivel tradicional, se ha utilizado su carne como remedio medicinal para diversos males, y es común encontrar en los ranchos cuerpos sin piel, secándose para ser consumidos, en este sentido medicinal, el uso de la grasa o unto, es socorrido por la gente mayor. Algunos aprovechan sus pieles para adornos, aunque no se sabe que los comercien para fabricar artículos, tampoco se sabe que se vendan para mascotas. Esta víbora está considerada con la categoría de protección especial por la NOM-059-SEMARNAT-2010 (SEMARNAT, 2010).

#### IV.2.3. Aspectos socioeconómicos

Dentro del proceso de inicio y desarrollo del presente Proyecto, la información estadística es un elemento fundamental a considerar para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental, en cuanto a lo referente a los aspectos socioeconómicos.

Con dicha información nos es posible caracterizar y conocer los fenómenos económicos y sociales de una comunidad, municipio, estado o país, lo cual permite el análisis de la relación que presentan las comunidades humanas asentadas en la zona de estudio con su entorno ambiental y la modificación de los elementos relevantes que pueden verse reflejados en forma positiva y negativa por la ejecución de las obras y permita la toma de decisiones de desarrollo de las zonas rurales.

El proyecto Carretero “Sisoguichi - Carichi” Tramo Km60+400 al Km68+000”, se ubica a nivel territorial en el municipio de Carichi estado de Chihuahua.

La Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL), clasifica los centros de población de acuerdo al número de habitantes presentes en una población, como se indica en la siguiente tabla:

Clasificación Rango de Población	
Regional	De 500,001 hab. en adelante
Estatal	100,001 a 500,000 hab
Intermedio	50,001 a 100,000 hab
Medio	10,001 a 50,000 hab
Básico	5,001 a 10,000 hab
Concentración rural	2,501 a 5,000 hab
Rural menor	2,500 hab

El municipio de **Carichi** cuenta con una población total de 8,795 habitantes respectivamente por lo que se clasifica de acuerdo a los rangos de SEDESOL como concentraciones de tipo Básico.

Enseguida se muestra información del comportamiento socioeconómico en el municipio de Carichi que es básicamente sobre el que se integran el aspecto de intercambio regional.

**a) Contexto regional**

El municipio de Carichi se ubica en un área geográfica de **salarios mínimos generales** de acuerdo a lo establecido por la Comisión Nacional de Salarios Mínimos (CONASAMI), en donde el salario mínimo para dicha área es de 102.68 pesos diarios

CONASAMI		Clasificación de los municipios por área geográfica			TRABAJO	
COMISIÓN NACIONAL DE LOS SALARIOS MÍNIMOS					SECRETARÍA DEL TRABAJO Y PREVISIÓN SOCIAL	
CHIHUAHUA						
CLAVE DE ENTIDAD	NOMBRE DE ENTIDAD	CLAVE DE MUNICIPIO	NOMBRE DE MUNICIPIO	ÁREA GEOGRÁFICA		
08	Chihuahua	001	Ahumada	Salarios Mínimos Generales		
08	Chihuahua	002	Aldama	Salarios Mínimos Generales		
08	Chihuahua	003	Allende	Salarios Mínimos Generales		
08	Chihuahua	004	Aguiles Serdán	Salarios Mínimos Generales		
08	Chihuahua	005	Ascensión	Zona Libre de la Frontera Norte		
08	Chihuahua	006	Bachíniva	Salarios Mínimos Generales		
08	Chihuahua	007	Balleza	Salarios Mínimos Generales		
08	Chihuahua	008	Batopilas	Salarios Mínimos Generales		
08	Chihuahua	009	Bocoyna	Salarios Mínimos Generales		
08	Chihuahua	010	Buenaventura	Salarios Mínimos Generales		
08	Chihuahua	011	Camargo	Salarios Mínimos Generales		
08	Chihuahua	012	Carichi	Salarios Mínimos Generales		
08	Chihuahua	013	Casas Grandes	Salarios Mínimos Generales		

STPS		SALARIOS MÍNIMOS			COMISIÓN NACIONAL DE LOS SALARIOS MÍNIMOS	
SECRETARÍA DEL TRABAJO Y PREVISIÓN SOCIAL						
Vigentes a partir del 1° de enero del año 2019						
SALARIOS MÍNIMOS						
Pesos diarios		Porcentaje		Pesos diarios		
Área Geográfica	Monto vigente 2018	Monto independiente de Recuperación (MIR)	Aumento por fijación (%)	Vigente a partir del 1° de enero de 2019		
General	88.36	9.43	5	102.68		
Zona Libre de la Frontera Norte	88.36	79.94	5	176.72		

**b) Densidad poblacional de las comunidades aledañas identificados:**

El proyecto carretero Camino "Sisoguichi - Carichi" Tramo Km 60+400 al Km 68+000. permitira una mejor comunicación entre ambos poblados los cuales serán los principales beneficiados directamente ya que la modernización de dicha carretera facilitara el comercio entre ellos.

**c) Tipo de población conforme al esquema de poblaciones de SEDESOL.**

La Secretaría del Desarrollo Social en base a los datos estadísticos y análisis del INEGI clasifica los centros de población de la siguiente manera:

Clasificación Rango de Población	
Regional	De 500,001 hab. en adelante
Estatal	100,001 a 500,000 hab
Intermedio	50,001 a 100,000 hab
Medio	10,001 a 50,000 hab
Básico	5,001 a 10,000 hab
Concentración rural	2,501 a 5,000 hab
<b>Rural menor</b>	<b>2,500 hab</b>

En base a tal clasificación la clasificación para la zona de estudio quedaría de la siguiente manera:

Localidad	Clasificación
Carichi	Rural menor

Se otorga esta clasificación ya que ambas localidades cuentan con una población menor a los 2500 habitantes.

**d) Índice de pobreza.**

La marginación es un fenómeno estructural que se origina en el modelo de desarrollo y se manifiesta tanto en la dificultad para propagar el avance técnico en el conjunto de la estructura productiva y en las regiones del país, como en la exclusión de grupos sociales del proceso de desarrollo y del disfrute de sus beneficios.

Chihuahua se localiza en el lugar número 23 de acuerdo a CONAPO en cuanto al grado de marginación, es Bajo con un índice de marginación de -0.68411, esta marginación se observa principalmente en la Sierra Tarahumara.

El CONAPO para estimar el índice de marginación o pobreza utiliza las siguientes dimensiones socioeconómicas:

- Educación
- Vivienda
- Disponibilidad de bienes

De acuerdo a lo anterior el municipio donde se ubica el proyecto carretero cuenta con los siguientes indicadores de marginación:

Indicadores de Marginación			
	Carichi	2005	2010
Población total		8,377	8,795
% Población de 15 años o más analfabeta		39.29	39.25
% Población de 15 años o más sin primaria completa		65.07	62.14
% Ocupantes en viviendas particulares habitadas sin drenaje ni excusado		44.35	43.18
% Ocupantes en viviendas particulares habitadas sin energía eléctrica		51.30	42.43
% Ocupantes en viviendas particulares habitadas sin agua entubada		46.74	41.40
% Viviendas particulares habitadas con algún nivel de hacinamiento		40.23	41.14
% Ocupantes en viviendas particulares habitadas con piso de tierra		51.83	13.20
% Población en localidades con menos de 5 000 habitantes		100.00	100.00
% Población ocupada con ingresos de hasta 2 salarios mínimos		58.93	69.82
Índice de marginación		1.95372	2.43580
Grado de marginación		Muy alto	Muy alto
Lugar que ocupa en el contexto nacional		82	30



El grado de marginación de acuerdo a los indicadores publicados por el Consejo Nacional de Población indica que el municipio donde se desarrollara el proyecto es Muy alto.

**e) Crecimiento poblacional del municipio.**

Municipio de Carichi	2005			2010		
Datos demográficos	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres	Total
Población total	4,199	4,178	8,377	4,403	4,392	8,795

MUNICIPIO		CARICHI
AÑO		
2005	8377	
2010	8795	

Fuente: SEDESOL

De forma gráfica se observa la tendencia de crecimiento poblacional en 5 años, la cual podemos observar que la densidad poblacional ha aumentado, esto nos indica que la región presenta una actividad socioeconómica estable, evitando la emigración de la población. Sin duda la modernización de la carretera contribuirá fuertemente en la socioeconómica de la región.

A continuación se muestra, el crecimiento poblacional de la localidad de Carichi:

Información de localidad		Datos actuales					
Clave INEGI		000120001					
Clave de la entidad		08					
Nombre de la Entidad		Chihuahua					
Clave del municipio		012					
Nombre del Municipio		Carichi					
Grado de marginación municipal 2010		Muy alto					
Clave de la localidad		0001					
Nombre de la localidad		Carichi					
Estatus al mes de Octubre 2015		Activa					
Año		2005			2010		
Datos demográficos		Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres	Total
Total de población en la localidad		683	795	1,478	787	885	1,672

Localidad		Carichi
Año		
2005	1478	
2010	1672	

Como se puede apreciar, el cuadro anterior nos indica un reducido aumento poblacional en 5 años.

Con lo expresado en el párrafo anterior se ratifica lo mencionado anteriormente con respecto a la importancia benéfica que se adquiere con la modernización del tramo carretero evitando la emigración de la población.

**f) Vivienda**

Aquí se muestra la demanda y oferta en el área así como el porcentaje de viviendas que cuentan con servicios básicos, los datos aquí presentados corresponden a lo reportado por la Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL), estos datos son a nivel municipal y local al área del proyecto.

**Municipio Carichi.**

<b>Indicadores de carencia en viviendas</b>				
<b>Carichi</b>	<b>2005</b>		<b>2010</b>	
	Valor	%	Valor	%
Viviendas particulares habitadas <sup>[1]</sup>	2,002		2,069	
<b>Carencia de calidad y espacios de la vivienda</b>				
Viviendas con piso de tierra <sup>[1]</sup>	852	42.79	232	11.22
Viviendas con muros endeble <sup>[2]</sup>	ND	ND	217	8.32
Viviendas con techos endeble <sup>[2]</sup>	ND	ND	27	1.04
Viviendas con algún nivel de hacinamiento <sup>[3]</sup>	801	40.23	850	41.14
<b>Carencia de acceso a los servicios básicos en las viviendas particulares habitadas</b>				
Viviendas sin drenaje <sup>[1]</sup>	1,156	61.55	1,208	58.41
Viviendas sin luz eléctrica <sup>[1]</sup>	861	43.06	738	35.74
Viviendas sin agua entubada <sup>[1]</sup>	820	41.25	707	34.22
Viviendas que usan leña y carbón para cocinar <sup>[2]</sup>	ND	ND	1,080	41.41
Viviendas sin sanitario <sup>[4]</sup>	767	38.62	713	34.39

**Localidad Carichi.**

<b>Indicadores de carencia en viviendas</b>				
<b>Carichi</b>	<b>2005 <sup>[1]</sup></b>		<b>2010 <sup>[2]</sup></b>	
	Valor	%	Valor	%
Viviendas particulares habitadas	388		454	
<b>Carencia de calidad y espacios de la vivienda</b>				
Viviendas con piso de tierra	14	3.63	6	1.32
<b>Carencia de acceso a los servicios básicos en las viviendas particulares habitadas</b>				
Viviendas sin drenaje	49	13.00	70	15.45
Viviendas sin luz eléctrica	11	2.84	20	4.41
Viviendas sin agua entubada	9	2.34	7	1.55
Viviendas sin sanitario	10	2.58	11	2.42

**g) Educación.**

En este apartado se muestra el objetivo, estrategia y líneas de acción enmarcadas en el Plan de Desarrollo Municipal de Carichi 2018 – 2021:

Tema Educación con voluntad.

Objetivo:

Ampliar las oportunidades de acceso en todos los niveles educativos.

Estrategia:

Gestionar y habilitar más centros de enlace en Carichi.

Líneas de Acción:

- Gestionar ante las autoridades correspondientes la instalación y apertura de más centros de enlace.
- Brindar las instalaciones adecuadas para los programas.
- Diversificar la oferta y modalidades del servicio educativo.
- Fomentar el acceso a la educación en línea.
- Impulsar la inclusión educativa.

**Educación escolar en Carichí.**

Aparte de que hay 2092 analfabetos de 15 y más años, 726 de los jóvenes entre 6 y 14 años no asisten a la escuela. De la población a partir de los 15 años 1991 no tienen ninguna escolaridad, 2378 tienen una escolaridad incompleta. 435 tienen una escolaridad básica y 391 cuentan con una educación post-básica. Un total de 264 de la generación de jóvenes entre 15 y 24 años de edad han asistido a la escuela, la mediana escolaridad entre la población es de 4 años.



#### **h) Aspectos Culturales y Estéticos.**

Porcentaje de población indígena: 53,92%.

Porcentaje de población (de más de 5 años) que habla una lengua indígena: 50,89%.

Porcentaje de población (de más de 5 años) que habla una lengua indígena y no habla español: 13,48%.

#### **k) Aspectos Económicos**

##### **Población Económicamente Activa:**

Porcentaje de población (de más de 12 años) económicamente activa: 46,92% (el 81,38% de los hombres y 12,37% de las mujeres estaban trabajando o buscando empleo)

Porcentaje de la población activa que está ocupada: 95,25% (el 95,21% de los hombres y 95,45% de las mujeres activas económicamente tienen empleo)

Fuente: Estadísticas del municipio de Carichi.

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

La estructura del sistema está constituida principalmente por un área con bosques de pinos y encinos, pastoreo por ganado, aprovechamiento forestal, uso de recursos naturales, esto en el rubro de uso de suelo., los cuales son característicos de la vegetación que se desarrolla en la zona. sin embargo son grandes zonas donde se lleva a cabo actividades de agricultura de temporal así como de aprovechamiento forestal, principalmente en los cultivos de especies como el maíz y el frijol los más recurrentes y de mayor importancia.

En el área específica del proyecto, predominan los encinos y pinos , teniendo todos éstos diferentes alturas, Hay presencia aceptable de sotobosque y los arbustos conspicuos son la manzanilla, el chaboko, el maguey, las jarillas, la pegajosa y el mirto, se pueden encontrar además algunas plantas parásitas (muérdagos de los géneros *Phoradendron* y *Arceuthobium*) en encinos y táscates. También hay presencia de herbáceas, las cuales tiene densidades variables, y esto debido posiblemente a la influencia del ganado.

Después de realizado el análisis ambiental en el área del Sistema Ambiental, se definió la diversidad faunística que es de **71** vertebrados silvestres.

La composición de la fauna está dada por 14 especies de mamíferos pertenecientes a 9 familias, 45 especies de aves pertenecientes a 26 familias, 5 especies de anfibios pertenecientes a 2 familias y 7 especies de reptiles pertenecientes a 4 familias.

En total se detectó la presencia de **71** vertebrados silvestres, en el área precisa del proyecto, en donde se incluyen mamíferos, aves, anfibios y reptiles. Esta variedad de animales silvestres presentes, nos da una idea de la riqueza faunística.

De la fauna definida para el área de influencia del proyecto y que tiene relación con el sistema ambiental regional, **6** especies tuvieron algún estatus de amenaza de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010 y la CITES-2019 (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres), estas especies se localizan en la localidad, pero extienden su distribución hacia la región, abarcando el SAR donde se inserta el proyecto.

#### **IV.2.5. Análisis de los componentes, recursos o áreas relevantes y/o críticas.**

Por tratarse de un proyecto de tipo regional si no se consideran las medidas adecuadas y se llevan a cabo, pueden causarse daños ambientales irreparables que pueden poner en riesgo la recuperación y continuidad de los procesos ecológicos que aún existen dentro de la zona ambiental.



- a. Afectación de la vegetación por las actividades de desmonte y despalme a lo largo del trazo del camino o en las zonas que se estipulen dentro del proyecto. Lo cual redundará en la pérdida de la biodiversidad local por los cambios en la estructura de la vegetación.
- b. El confort sonoro se verá perturbado por el aumento del afluente vehicular en la zona
- c. Para la población de la localidad de Carichi, en general se presenta una ruta más eficiente para el transporte de productos y acceso a servicios médicos especializados.
- d. Perturbación hacia la fauna local por efecto del trazo carretero como un efecto de barrera.
- e. Pérdida de superficie infiltradora de recursos hídricos en las zonas donde se coloque el pavimento asfáltico.
- f. Desviación o pérdida de pequeños cauces de ríos o corrientes intermitentes.

Sin duda alguna los efectos ambientales son diversos sin embargo es necesario llevar a cabo acciones de mitigación o restauración mediante la aceleración de los procesos de restauración de vegetación con buenas obras de estabilización y uso de suelo fértil.

#### **IV.2.6. Identificación de las áreas críticas.**

- En la zona de influencia del proyecto es de resaltar la gran presión a la que se encuentra sometida el ambiente biótico, toda vez que se observa una zona con actividades antropogénicas.
- Las actividades agropecuarias ha propiciado que se pierdan grandes espacios de bosque de pino y encino, permitiendo la diseminación de especies arbustivas menores.
- Se han acumulado impactos ambientales negativos como la disminución en la captación y retención del agua, erosión, la fragmentación del hábitat la cual ha mermado las poblaciones de animales propias de la región que requieren de superficies de territorio con bajo grado de disturbio.
- La diversidad de fauna silvestre presente en la zona de estudio es buena, sin embargo, las actividades arriba mencionadas han hecho que se alejen.
- La construcción de una carpeta asfáltica producirá que ciertas especies de animales se vean afectados para obtener refugio o alimento al quedar separados ciertos fragmentos y/o algunos espacios de áreas ribereña.
- Por ser vegetación de bosque habrá que poner mucho cuidado en la remoción, solo donde sea necesario pues este tipo de vegetación es de difícil establecimiento y crecimiento lento.

Todos estos puntos mencionados se agregaran el impacto que se producirá durante la modernización de la del tramo carretero (Km 60+400 al Km 68+000) por el tránsito de maquinaria pesada que si bien ya es una zona que se encuentra perturbada esta resulta con mayor énfasis durante el desarrollo de la obra.

#### **IV.2.7. Identificación de los componentes ambientales críticos del sistema de funcionamiento regional.**

El componente fauna silvestre localizada al área de influencia en su mayoría corresponde a aves de las cuales en el caso del Halcón cola roja y el Búho cornudo que se encuentran en los en el apéndice II de la CITES y en el caso de los reptiles la víbora de cascabel Cola Negra y la víbora de cascabel chachamuri las cuales están catalogadas en estatus de Pr por la NOM-059-SEMARNAT-2010, representa un componente muy especial por la vulnerabilidad en la que se encuentra en el ambiente debido a la presión ejercida por las actividades de extracción forestal así como de tipo agrícola, produciendo su desplace por pérdida de hábitat. Aunque no se localizó al momento de realizar los estudios de campo; la presencia de mamíferos menores (roedores), no indica que en la zona de influencia del proyecto no se descarta la presencia de estas especies de aves y reptiles.

Los usos y costumbres de la población en la sobreexplotación de los recursos edafológicos e hídricos en esta zona en particular, es una práctica que no solamente altera la estructura de la



vegetación sino que también los suelos enfrenten un mayor problema de erosión el cual va a asociado con las características propias de los suelos tipo Leptosol, Regosol, Feozem y Luvisol y que son predominantes en la subprovincia Gran Meseta y Cañones Chihuahuenses.

Considerando criterios de fragilidad y vulnerabilidad y los que se consideran en algunas otras categorías de protección, en áreas impactadas, los componentes que requieren atención no se derivan de la obra, sino de la actividad antropogénica general la cual se pretende sea en mejores condiciones sin embargo los podemos clasificar de la siguiente manera:

Fragilidad, pérdida de propiedades del suelo, el cual debido a la constante tala va creando zonas desprovistas de vegetación, pérdida de la capa vegetal y lluvias se erosiona fácilmente. Los suelos de las zonas de bosques son muy susceptibles de perderse con facilidad.

Vulnerabilidad; los bosques de pino y encino son muy susceptibles a los cambios en las asociaciones vegetales que se dan por efecto colateral de la agricultura lo cual en muchas ocasiones provoca enfermedades o procesos de degradación

Importancia en la estructura; Los cambios en la estructura del bosque puede degenerar consecuencias negativas en la dinámica de toda la comunidad, especialmente con la pérdida de especies de los géneros *Pinus*, *Quercus* y *Juniperus*, localizados en las inspecciones de campo.

El problema social es un componente crítico pues la presión de este componente ha degenerado gran parte de la zona del estudio pues en estas zonas es difícil implementar planes de conservación pues este tipo de vegetación se le aprovecha por las ventajas económicas que generan las especies forestales y las oportunidades que dan los espacios agrícolas para el cultivo de especies forrajeras así como la ganadería.

#### **IV.3. DIAGNOSTICO AMBIENTAL REGIONAL.**

El sistema ambiental regional considera componentes abióticos, bióticos y socioeconómicos, en el cual se pueden incluir aspectos históricos, culturales, tradicionales, de paisaje y estéticos, lo que deriva en un medio ambiente total, donde interactúan de manera dinámica una serie de elementos y factores que le dan forma, identidad y características propias a un ambiente particular, considerando lo mencionado anteriormente, el sistema ambiental de la localidad del proyecto carretero "Sisoguichi - Carichi" Tramo Km 60+400 al Km 68+000., se describe como:

Una región pequeña enclavada en la porción sur del estado, en el municipio de Casas Grandes que se ubica en el provincia fisiográfica "Sierra Madre Occidental" en la subprovincia "Gran Meseta y Cañones Chihuahuenses", con climas **Semifrio subhúmedo y Templado subhúmedo**, suelos del tipo Leptosol, Regosol, Feozem y Luvisol, pertenece a la región hidrológica RH 24 Bravo Conchos y se distribuye entre la Cuenca "L" Río Conchos - P. Boquilla c: Río San Ignacio.

Parte importante de la región son los elementos bióticos presentes y que representan recursos potenciales para la subsistencia y equilibrio del sistema y de las gentes que aquí habitan. La vegetación local forma parte de bosque de pino-encino, bosque de encino, bosque de encino – pino y Pastizal Inducido con asociaciones de *Pinus*, *Quercus*, *Juniperus* y *Arctostaphylos*, adicionalmente tenemos algunas superficies abiertas a la agricultura, que denota el uso agrícola y pastoreo por el ganado, lo cual denota actividad ganadera que se le ha dado a la región en los últimos treinta años. y la cual está íntimamente relacionada a los modos de subsistencia que implantaron los colonizadores de tiempos atrás y que con el paso del tiempo han tenido adecuaciones tecnológicas.

La composición florística está dada por la presencia de 130 especies de plantas vasculares, pertenecientes a 47 familias y 101 géneros, entre las que destacan las familias Asteraceae (plantas compuestas), Fagaceae (los encinos), Pinaceae (los pinos), Poaceae (los pastos), Fabaceae (las leguminosas); Rosaceae (las fresas y capulines)



Con respecto a la fauna silvestre, En total se detectó la presencia de **71** vertebrados silvestres, en el área precisa del proyecto, en donde se incluyen mamíferos, aves, anfibios y reptiles. Esta variedad de animales silvestres presentes, nos da una idea de la riqueza faunística, la cual es buena.

De la fauna definida para el área de influencia del proyecto y que tiene relación con el sistema ambiental regional, **6** especies tuvieron algún estatus de amenaza de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010 y la CITES-2019 (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres), estas especies se localizan en la localidad, pero extienden su distribución hacia la región, abarcando el SAR donde se inserta el proyecto: **Gato montés, Lynx rufus (AP II, CITES), León de la montaña, Puma concolor (AP II, CITES)**

**Halcón cola roja, Buteo jamaicensis fuertesi (AP II, CITES), Búho cornudo, Bubo virginianus (AP II, CITES), la víbora de Cascabel de cola negra, Crotalus molossus nigrescens Pr, (NOM-059) y la víbora de Cascabel pequeña de manchas gemelas, Crotalus pricei pricei Pr, (NOM-059)**

Cabe mencionar que de esta localidad, no se tiene registro de alguna Unidad de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre (UMA) y de las cuales lleva registro el Sistema de Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre, SUMA (SEMARNAT, 2019).

Lo anterior es muy importante, ya que significa que en esta zona no se tiene autorización para aprovechar ningún tipo de especie de fauna silvestre, de acuerdo a como lo considera la Ley General de Vida Silvestre, en su capítulo III de aprovechamiento mediante la caza deportiva

Con respecto al calendario de captura de aves canoras y de ornato de subsistencia, de especies residentes; en el estado de Chihuahua, no se tiene autorizada ninguna ave, para su aprovechamiento en este sentido (SEMARNAT, 2019).

La condición socioeconómica de la población local es media y a pesar de que el número de habitantes es relativamente bajo, la gente se tiene que enfrentar a situaciones difíciles de resolver en cuanto a satisfacción de necesidades y obtención de bienes y servicios.

En este sentido tenemos que las poblaciones que involucra el proyecto se clasifican como población rural básica (5,001 a 10,000 habitantes), como lo es el municipio de Carichi. La población actual, de acuerdo a estadísticas recientes nos habla de 8795 habitantes en el municipio de Carichi. El salario mínimo asignado para esta zona es \$ 102.68 pesos diarios. El grado de marginación para la zona es muy alto. En cuanto a las características de marginación del municipio en el que se ubica el proyecto, en un contexto estatal y nacional, ocupa la posición 4 a nivel estatal y a nivel nacional la posición 30 respectivamente en cuanto a vivienda, urbanización, educación y aspectos culturales, la región denota ciertas carencias, las cuales comparadas a un contexto nacional, posiblemente no sean tan drásticas, pero que si presentan limitaciones en porcentajes bajos.

El rubro económico es muy sentido en cuanto a las actividades que desarrolla la población, la cual se enfoca primordialmente en los ramos de comercio, turismo y prestación de servicios; agricultura y ganadería. Aunque tenemos que las actividades del sector primario, como lo son la agricultura y ganadería, han ido cediendo espacio a otros sectores productivos, como resultado del crecimiento y desarrollo de la localidad.

Los caminos vecinales son los encargados de comunicar a los ejidos y comunidades en forma interna siendo estos ineficientes y pocos seguros a causa de las condiciones y características, sin mantenimiento y condiciones de operación fuera de las normas establecidas, en las que se encuentran muchos de estos caminos.



#### **IV.4. IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS PROCESOS DE CAMBIO EN EL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL.**

##### **IV.4.1. Medio físico**

Se observa una tendencia estable sin cambios, el ecosistema modificado en combinación con actividad antropogénica de aprovechamiento forestal y en ciertas zonas agrícola es básicamente el mismo sin notar cambio sustancial.

##### **IV.4.1.1.-Clima**

En la zona de estudio las condiciones climáticas se han mantenido estable, por lo que se infiere que una vez concluidas las obras de construcción se normalizaran las condiciones en cuanto a emisiones atmosféricas por parte de la maquinaria, las cuales sin embargo si bien se incrementan durante las actividades estas no cambian de manera drástica el clima puntual y para demostrar este hecho sería necesaria la elaboración de estudios más detallados a fondo.

##### **IV.4.1.2.-Aire**

###### **Incremento en la concentración de partículas sólidas suspendidas:**

La emisión de partículas sólidas en la zona de estudio se presenta principalmente como partículas de polvo donde el paisaje que le caracteriza es un bosque de pino -encino, bosque de encino – pino, y bosque de encino las cuales son producidas por la circulación vehicular de los caminos de terracería, este tipo de emisión no se considera peligrosa, sin embargo afecta la visibilidad y provoca molestias en la respiración de las personas que se encuentran cerca de estos caminos. Este efecto se genera principalmente en la temporada de sequía y se minimiza en gran medida durante la temporada de lluvias. No se considera que se haya o que se esté presentando un incremento en la concentración de este tipo de partículas.

Sin embargo durante la etapa de construcción si se tiene previsto un incremento en los niveles de partículas de polvo provocados por el tránsito de maquinaria pesada y vehículos de transporte de carga de materiales.

**Presencia de gases que reaccionan en la atmósfera** La circulación vehicular produce emisiones atmosféricas (CO, CO<sub>2</sub>, HC's, NO<sub>x</sub>), este tipo de emisiones reaccionan en la atmósfera, ya sea para llevar a cabo su dispersión o reacción con otras emisiones. Sin embargo es importante considerar que los efectos de este tipo de reacciones (lluvia ácida, por ejemplo), se pueden observar únicamente en zonas en donde el grado de contaminación es alto, como las grandes ciudades, en donde la vegetación resulta escasa y no se puede llevar a cabo la transformación de gases a través de la fotosíntesis, en gases menos contaminantes.

Las fuentes móviles (automóviles) que circulan diariamente los caminos de terracería se incrementan con la nueva carretera, estas emisiones presentan un incremento directo al de las emisiones de gases, ya que al venir incrementando el tránsito vehicular se incrementan también las emisiones que estos producen, este tipo de incremento, no presenta constancia en su emisión, y adquiere un carácter periódico, por lo que no se puede considerar un incremento acumulativo.

###### **Incremento en el nivel de ruido.**

Las fuentes móviles (automóviles) que circulan diariamente los caminos de terracería se incrementan con la nueva carretera, por lo tanto el nivel de ruido emitido por los automotores incrementa ya que el aforo vehicular será mayor.

##### **IV.4.1.3 Agua.**

###### **Modificación de los patrones naturales de drenaje.**

Las principales modificaciones del drenaje natural se presentaron con anterioridad al construirse los primeros caminos de terracerías, en estos inevitablemente se modificó el drenaje natural del terreno.



**Modificación a la recarga vertical de acuíferos y alteración de calidad de agua subterránea:** No se ha presenta dentro del área de estudio.

**Competencia por el aprovechamiento de recursos:** No se presenta dentro del área de estudio.

#### **IV.4.1.4 Suelo**

**Aumento en la susceptibilidad a la erosión:** En el área de estudio se encuentran principalmente suelos de tipo Regosoles son bastante fértiles con materia orgánica de pobre a moderadamente pobre, Feozems cuya vocación permite una fertilidad optima sin embargo el porcentaje de materia orgánica en este tipo de suelo asociado con Regosoles continua siendo de pobre a extremadamente pobre, a más de que si las condiciones topográficas lo permiten pueden producir buenas cosechas un rasgo característico es la asociación de estas dos unidades de suelo.

#### **IV.4.1.5 Geología y geomorfología**

**Cambios en los procesos naturales de erosión-sedimentación:** los cambios en los procesos naturales de erosión – sedimentación, los provoca principalmente la lluvia, por lo que los taludes de corte de los caminos y por ser superficies descubiertas de vegetación, presenta un incremento en este proceso natural en la temporada de lluvias.

**Modificaciones en la topografía:** Dentro del área de estudio las principales y mayormente notorias modificaciones de la topografía se realizan cuando se construyen los caminos, ya que en algunos sitios puntuales se efectuaran taludes de corte, necesarios para construir estos caminos sin embargo por localizarse en la Gran Meseta y Cañones Chihuahuenses estas son mínimas pues una de las características principales de dicha zona es lo uniforme del terreno sin cambios abruptos toda vez que el trazo en cuestión cruza sobre una zona de lomerío regular en la región donde se localizara el trazo carretero las mayores corresponden a cortes de no más de 5 mts, para nivelar el terreno. Con la modernización del camino se tiene contemplado realizar ampliaciones en los cortes existentes para ampliar el ancho de corona del camino, y en el tramo de modificación de ruta se tendrán que realizar cortes para alojar la estructura del camino, provocando modificaciones en el relieve del terreno.

**Desestabilización de taludes:** No representaran un impacto mayor toda vez que la zona no presentan taludes de gran altura.

#### **IV.4.2. Medio biótico**

Dentro del sistema ambiental representa un importante componente, este ha tenido ligeros cambios por diversas actividades y factores que han incidido en la región en las últimas décadas, adecuándose a las características propias del medio abiótico, paisaje local, y bosques de pinos y encinos, entre las actividades influyentes tenemos, el pastoreo por ganado, aprovechamiento forestal, agricultura, uso de recursos naturales, fragmentación por apertura de caminos, tránsito de vehículos, personas, y una sequía intermitente en los años pasados, estos factores se ven reflejados en los elementos vegetales y faunísticos, que como se ha dicho, han tenido que adecuarse a las condiciones cambiantes de las últimas décadas y muy probablemente se refleja en la variedad y abundancia de las especies presentes en la actualidad.

#### **IV.4.2.1 Flora**

Las formas de vida existentes en las colindancias del camino de terracería actual, han tenido ligeras variaciones, propias de la influencia por el tránsito de vehículos y gentes y del uso de recursos, como aprovechamiento forestal y usos domésticos del bosque, por lo anterior hablamos de vegetación primaria con presencia de pinos, encinos, manzanillas, táscates, madroños y otras especies arbóreas y arbustivas. Se tienen pocos terrenos ocupados por cultivos, en otras partes del suelo hay inducción de especies forrajeras, por la supresión de la vegetación original, pero esto se da en pequeñas superficies. En la actualidad tenemos un paisaje que aún conserva la estructura vegetal propia de los bosques templados de pinos y encinos, la cual en el área específica del proyecto presenta elementos equilibrados en los



estratos arbóreo, arbustivo y herbáceo, otros factores que pudieran estar influyendo son, el tránsito de una población en aumento, modernización de caminos vecinales y de acceso, tránsito vehicular constante por los caminos, agricultura y por ende fragmentación del hábitat, por lo que se ha dado una ligera modificación de hábitat, con el consecuente efecto hacia la flora.

**a) Daño físico individual.** El daño físico causado a las especies de flora dentro del área de estudio, ha influido en la condición ambiental, algunas veces por la necesidad de expandir las áreas agrícolas y mantener espacios para el pastoreo, así como también por el aprovechamiento de especies carismáticas. A estos daños a la vegetación, se le sumarán los efectuados durante la pavimentación del camino, fuera de estas afectaciones se espera que gradualmente se establezcan las colindancias y se logre mantener la estructura y cobertura vegetal.

**b) Alteración a las formas de crecimiento.** La inclusión del proyecto en estudio, no determinará la posible desaparición de ciertas especies vegetales, ya que no interfiere de manera directa en sus poblaciones. La alteración de las formas de crecimiento afectarán de forma pasajera a algunas especies de plantas, pero existe el potencial suficiente para que la vegetación remanente continúe con sus ciclos biológicos.

**c) Alteración a los patrones de distribución.** Los patrones de distribución de la vegetación ha tenido ligera influencia en el pasado, por los usos y actividades realizadas por el hombre, por lo que no habrá alteración marcada, sobre todo porque el proyecto se desarrollará en un camino antiguo y en donde hay áreas aledañas con vegetación original. La modificación de las interacciones entre especies tales como la competencia se han ido acumulando por la fragmentación de la vegetación nativa, el riesgo que constituye atravesar o desplazarse de un sitio a otro, ha afectado la vida de las especies, a estos efectos acumulativos se sumarán los que se produzcan por la introducción del camino al sistema. Estos efectos negativos son mitigables mediante el mantenimiento y conservación de la vegetación actual aledaña.

**d) Modificaciones a la densidad relativa.** Dadas las condiciones cambiantes de los últimos años, la densidad relativa de las diferentes especies vegetales puede tener algunas variaciones, pero creemos que serán mínimas y serán de manera natural y en las zonas contiguas del trazo. En cuanto a cambios a la densidad causados por las actividades propias del proyecto, no serán importantes, sobre todo porque una superficie importante ya ha sido cambiada con el camino antiguo y la abundancia de especies permite amortiguar la eliminación de algunos individuos vegetales, propia de la construcción de la carretera.

**e) Modificación en las interacciones entre especies.** La interacción de las especies seguirá dándose de manera natural, y los únicos cambios que pudieran presentarse, sería en la abundancia y densidad, pero en niveles mínimos y como parte de los procesos naturales de estos ecosistemas y en parte por la fragmentación de hábitat que ya existe desde décadas anteriores.

**f) Pérdida de la sustentabilidad en el manejo de los recursos.** Ya que el manejo de los recursos se ha dado de forma desordenada en el pasado, no se puede hablar de sustentabilidad en el uso de la vegetación, por el contrario la aplicación del proyecto puede permitir que se vislumbren acciones tendientes a buscar un uso razonable y apropiado de los elementos vegetales, y considerando a todos aquellos recursos asociados que dependen de la flora, como son la fauna silvestre, el ganado, el suelo, el paisaje y el ambiente en general.



#### IV.4.2.2 Fauna.

De similar forma en que la vegetación se ve afectada, en las especies animales silvestres la fragmentación es uno de los impactos que se ha ido sumando a otras acciones y actitudes negativas, como destrucción de hábitat, ahuyentamiento de animales, caza furtiva, agresión a especies menores en el área de estudio, lo que posiblemente ha influido a tener en la actualidad una variedad faunística buena "a secas", en donde se determinaron **71** especies de fauna en la región. A partir de las afectaciones que se generen producto de la ejecución del proyecto carretero a corto y mediano plazo, es decir durante la construcción de la rúa, no se prevé que se influya ostensiblemente sobre las poblaciones de fauna que actualmente subsisten:

Sabemos que la fauna silvestre local ha tenido que enfrentar afectaciones de su hábitat, como supresión de vegetación, aprovechamiento forestal, agricultura, pastoreo y fragmentación, así como actitudes adversas al ser aprovechadas o dañadas por el simple hecho de ser especies animales, estos factores adversos los han sufrido en las décadas recientes, pero también se ha notado la gran capacidad que han tenido para soportar esos embates. Su condición actual, nos habla de la versatilidad y capacidad de la fauna para amortiguar cambios, que aunque impliquen afectación del entorno, tienen la posibilidad de mantenerse en esta misma zona, sobre todo porque se tienen buena calidad de hábitat, o bien desplazarse a zonas aledañas con condiciones similares. En esta localidad, como se había mencionado anteriormente, creemos se han dado los siguientes factores:

- Existen espacios remanentes con condiciones apropiadas o buena calidad de hábitat y que son favorables para la fauna.
- El área cuenta con algunos ríos y arroyos permanentes e intermitentes y que drenan hacia la RH 24, además de algunas áreas ribereñas que puede ayudar a amortiguar efectos de afectación al hábitat de algunos animales silvestres.
- Los mamíferos presentes, en su mayoría son de talla mediana y pequeña, algunos de los cuales buscan hábitat temporal en áreas aledañas y en cuanto hay oportunidad vuelven a utilizar hábitats originales.
- Las aves tienen la plasticidad del desplazamiento y en esta zona tienen suficientes espacios para la habitación y el descanso, por sus características, tienen la posibilidad de utilizar áreas de vegetación remanentes y muchas otras del sistema ambiental regional.
- Los reptiles es una clase en la localidad con poblaciones aceptables y las que creemos, pueden desplazarse a zonas vecinas; los reptiles tienen estrategias biológicas de reproducción y desarrollo que les permite tener poblaciones aceptables, lo que seguramente les ayuda para mantenerse.

Lo anterior nos lleva a hacer una reflexión, de que si bien es cierto, la fauna tiene buena capacidad de subsistencia, es responsabilidad del ser humano compartir compromisos de conservación de sus recursos naturales, a fin de darle sustentabilidad a estos ecosistemas de bosques de pinos y encinos.

**a) Interrupción de las rutas migratorias.** En la región tienen mínima incidencia las rutas de migración de aves acuáticas que vienen de Canadá y Estados Unidos, dado que el proyecto se ubica en el macizo de la Sierra Madre Occidental y no se tienen cerca embalses de agua importantes, además la mayoría de las aves se trasladan por la zona Este en la zona de transición y hacia las caídas al llano y pastizal, por lo anterior las aves migratorias no inciden en la localidad precisa del proyecto y tampoco a nivel de sistema ambiental regional. Por lo que, con la aplicación del proyecto carretero no se ven afectadas las rutas de las aves migratorias que cruzan por el Noroeste y Centro-Oeste del Estado de Chihuahua.

**b) Disminución en la abundancia.** Dada la naturaleza propia del proyecto carretero, algunas especies de fauna se verán afectadas por la afectación de su hábitat, pero en superficie esto es mínimo, recordando que la construcción se realiza mayoritariamente en un camino antiguo y que se transita desde varias décadas atrás. Las especies que pueden ver disminuidas sus abundancias serían posiblemente aquellas de talla pequeña, como son los roedores y reptiles,



los cuales tienen madrigueras más estables, pero aquellas con más movilidad como las aves, no tendrían una afectación ostensible. Ya que la posible modificación en la abundancia de algunas especies de fauna, sería en especies menores, las estrategias propias de crecimiento y desarrollo de esas mismas especies, les permitirán seguir manteniéndose en las áreas aledañas de la localidad y sobrevivir a estos cambios temporales de hábitat.

**c) Competencia por límites territoriales.** Creemos que las especies presentes, en las últimas décadas han tenido que adaptarse a las condiciones cambiantes y al constante uso de recursos, lo que ha llevado a tener espacios fragmentados y divididos por caminos, brechas, tierras de cultivo y áreas de pastoreo, por lo que las áreas de habitación de la fauna están definidas y la construcción del camino influirá mínimamente en la competencia por límites territoriales, además es importante mencionar que las extensiones naturales del ecosistema son grandes y los espacios remanentes y límites de distribución de las especies se mantendrán, dando oportunidad de que las especies animales se preserven en esta región del municipio de Carichi, Chih.

**d) Alteración de las interacciones poblacionales.** Ya que las áreas de distribución de las especies presentes en la región son amplias, las interacciones poblacionales se ven poco afectadas, y las alteraciones que se darán, seguramente serán mínimas y sobre todo en especies menores, las cuales tendrán la posibilidad de seguir funcionando en los ecosistemas locales y en los espacios remanentes amplios que hay en los bosques de la Sierra Tarahumara de Chihuahua.

**e) Pérdida en la sustentabilidad en el manejo de los recursos.** De manera análoga a como se mencionó para el componente de vegetación, la condición de sustentabilidad no está bien definida en la región en los últimos treinta años, sobre todo por el uso desordenado de los recursos que se ha tenido, y que sin embargo la construcción de esta vía, puede contribuir a que se dé una mejor planeación y aprovechamiento de los recursos, lo que favorecería a los ecosistemas locales y a los componentes de los mismos, como lo es fauna, flora, paisaje y demás recursos asociados.

**f) Consideraciones a especies de fauna amenazadas o en riesgo.** En el área de influencia del proyecto y hacia el sistema ambiental regional, sólo se detectaron dos especies con estatus de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010, y es la víbora de cascabel de cola negra *Crotalus molossus nigrescens* y la víbora de cascabel pequeña de manchas gemelas *Crotalus Pricei Pricei*; También hay **cuatro** especies consideradas en el apéndice II del CITES (2019) y estas son: el gato montés *Lynx rufus baileyi*; el León de la montaña *Puma concolor*, el halcón cola roja *Buteo jamaicensis fuertesi* y el Búho cornudo *Bubo virginianus*; Con las especies mencionadas anteriormente, habrá de tenerse cuidado de no afectar a sus poblaciones en ninguna etapa de trabajo. Como se dijo en apartados anteriores, el gato montés, el León de la montaña, el gavián cola roja, el Búho y las víboras de cascabel, tienen condiciones poblacionales de regulares a buenas y lo importante será respetar su presencia, evitando su captura o daño directo, esto seguramente les ayudará a incrementar o mantener su condición, a lo anterior debemos de sumar que en otras áreas aledañas, también se tiene presencia de estas especies. Adicionalmente el gavián cola roja, y el cernícalo son aves de talla mediana a grande, con abundancias poblacionales aceptables y que se mueven en un ámbito hogareño bastante amplio, razón por la cual estas especies tienen la oportunidad de desplazarse a otros espacios contiguos, por lo que las labores de construcción y operación del proyecto, posiblemente no les afecte de manera ostensible, lo que si se sugiere a constructores, operadores y población local, es que eviten la captura o daño a estas especies, que son de gran beneficio ecológico.

Es probable que el ruido ahuyente a los animales de forma temporal durante la construcción de la carretera, sin embargo, de forma directa no se pondrá en riesgo la sobrevivencia de ninguna especie animal.

Ya que el trazo del proyecto no incide en ninguna área natural protegida, la implementación del mismo no causará afectaciones en este sentido.



#### **IV.4.2.3 Ecosistema.**

Los patrones de distribución y abundancia de las comunidades vegetales existentes en el proyecto carretero Camino "Sisoguichi - Carichi" Tramo Km 60+400 al Km 68+000 son regulares, y se presentan rodales en buen estado y otros con alguna influencia de las actividades humanas, estas comunidades vegetales se distribuyen según características micro y macroclimáticas, las condiciones abióticas como altitud, edafología e hidrología influyen en la distribución de las especies florísticas. La existencia de especies animales también está íntimamente ligada con la presencia de vegetación y disponibilidad de hábitat. Este ecosistema boscoso ha tenido una influencia humana moderada, producto de los aprovechamientos de los recursos para su beneficio.

La fragmentación del ecosistema local, es uno de los factores principales de afectación en el trazo estudiado y la alteración al bosque templado de pino-encino se debe principalmente a la deforestación y cambio de uso del suelo, para actividades agropecuarias y agrícolas. Estas acciones han sido efectuadas desde hace varios años y con mucha anterioridad a la propuesta del proyecto carretero en cuestión.

La introducción de la obra al sistema no revertirá dichos procesos ni mitigará de forma directa los efectos negativos, sin embargo las medidas propuestas deberán evitar un daño mayor a las zonas aledañas.

#### **IV.4.2.4 Paisaje**

La región es un área con bosques templados de pinos y encinos, su condición actual y potencial estética es buena, por lo que desde un punto de vista de aprovechamiento sustentable se puede inferir que la zona tendría gran importancia como área de esparcimiento paisajístico, adicional al espacio de tránsito que actualmente representa.

No existen elementos arquitectónicos, ni monumentos naturales, históricos o culturales que pudiesen ser afectados durante o después de la apertura y construcción del camino. El potencial turístico puede incrementarse, ya que este proyecto carretero se conecta a la carretera Nuevo Casas Grandes, y se facilitaría el acceso de los pobladores de la región con límites de sonora, además la carretera permitiría comunicar con mayor eficiencia a las personas con otros poblados aledaños, y mejoraría el contacto con los municipios contiguos, ayudando al tránsito de personas y servicios en las localidades involucradas y haría más eficiente las actividades comerciales, forestales, agrícolas, pecuarias y de prestación de servicios, en esta zona suroeste del estado de Chihuahua.

#### **IV.4.3 Medio socioeconómico.**

##### **IV.4.3.1 Medio social.**

Demografía: La tendencia de crecimiento población del área de estudio ha tenido un acenso poblacional en lo concerniente al municipio de Carichi ya que en el censo de 2005 el total de la población del municipio era de 8377 habitantes, y en el 2010 los datos indican que la población es de 8795 habitantes hasta la fecha son los datos disponibles según los censos realizados.

La pavimentación del camino no interfiere en los niveles de crecimiento de la región, sin embargo si se espera que con la modernización del camino se presenten asentamientos de casas y comercios en las orillas del camino como producto de un mayor incremento en el aforo vehicular lo que puede ser una oportunidad para incrementar el ingreso familiar por medio del comercio local.

**Modificaciones del uso actual y/o potencial del suelo:** Las modificaciones del ecosistema en la zona básicamente han sido del cambio en el uso del suelo de zonas naturales o boscosas a zonas agrícolas.

**Competencia por límites territoriales:** No se ha presenta dentro del área de estudio.

**Cambios en la planificación urbana:** No se ha presenta dentro del área de estudio.



**Incidencia de salud, educación, transporte, vivienda, recreación, seguridad:** Los problemas de servicios básicos dentro de la región dan principalmente en sector salud pues muchos de estos son solo a nivel de clínicas y asistencia social y no se cuenta con hospitales de atención clínica mayores, salvo en las localidades de Casas Grandes que cuentan con mayores servicios médicos.

#### **IV.4.3.2 Medio económico.**

Según las estadísticas el municipio de Carichi cuenta con un Porcentaje de población (de más de 12 años) económicamente activa: 46,92% (el 81,38% de los hombres y 12,37% de las mujeres estaban trabajando o buscando empleo) Porcentaje de la población activa que está ocupada: 95,25% (el 95,21% de los hombres y 95,45% de las mujeres activas económicamente tienen empleo)

Una vez pavimentado el camino, se facilitara la potencialización de comercio a las comunidades que se verán conectadas de forma directa con el tramo carretero, repercutiendo en un aumento en el nivel de empleos y con ello un aumento en el nivel de ingresos de estas poblaciones. Una vez pavimentado también se facilitara el transporte de los productos generados en la región lo que puede repercutir en un aumento de la productividad agrícola o sector primario.

#### **IV.5. CONSTRUCCIÓN DE ESCENARIOS FUTUROS.**

La zona donde se ubicara el proyecto corresponde a una zona principalmente forestal y agropecuaria en lo que las actividades de este tipo se observa una tendencia a la baja como efecto de los efectos de la migración que da por efecto el abandono de zonas y por ende una disminución en las áreas agrícolas y forestales pobladas.

En el corto plazo se estima una tendencia de explotación de recursos de la zona forestal con una mayor planeación, producto de las tendencias de inversión en áreas de aprovechamiento racional del componente agua propuestos en los planes ejecutores federales aunque las actividades agrícolas y forestales se continuara presentando como una forma de generar ingresos a las familias dispuestas en estas áreas estas van encadenadas con la producción; al mediano plazo se espera que la región se mantenga estable en las zonas y las franjas agrícolas disminuyan aunque claro las actividades ganaderas continuaran por el efecto de aumentar la disponibilidad de recursos alimentarios a las ciudades y zonas aledañas como efecto de las presiones de las ciudades que demandan recursos alimenticios; en el largo plazo la condición del bosque luce más dañada que en la actualidad toda vez que se presenten nuevos fenómenos de apertura de fronteras agrícolas y los suelos presentan efectos de cambios de vocación la población aumenta por lo que se continua con la misma presión de aprovechamiento de los recursos naturales disponibles.

El escenario previsto se enfoca a la condición original más una vía de comunicación pavimentada, que denota una mejora en servicios y bienes, así como en mercado interno y externo, estas mejoras se presentan después del mediano tiempo y largo tiempo.

Considerada la comunicación como un detonador de desarrollo, inicialmente apoyara a mejorar la calidad de vida de los beneficiarios y a obtener oportunidades alternas, como turismo, comercio, industria, etc., extendiéndose esta condición al largo plazo como un escenario deseable.

Sin embargo si a esta nueva red de comunicación no se da el mantenimiento necesario ira perdiendo su capacidad de eficiencia en el transporte de productos alimenticios y de personas y con ello del desarrollo de las comunidades.



## **V.- IDENTIFICACION, DESCRIPCION Y EVALUACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL.**

El área de estudio pertenece de acuerdo a INEGI, a un área de Bosque de Pino – Encino, bosque de encino, bosque de encino – pino, en ciertas superficies del área y se encuentra enclavada en la provincia Sierra Madre Occidental subprovincia Gran Meseta y Cañones Chihuahuenses.

El principal impacto acumulativo y residual que se observa dentro del sistema ambiental regional, es la pérdida de suelo por el proceso erosivo y de acidificación y movimiento por acción hídrica y eólica, ya que cada vez aumentan la cantidad de superficies desmontadas para cambiar el uso de suelo forestal de bosques a usos de tipo antropogénicos con materiales de origen externo a la zona sobre la que se ubica el proyecto en sí.

Cuando se realice el desmonte de las zonas de apertura de ruta propuesta, quedaran los taludes de corte y de terraplén, expuestos al proceso erosivo, esta superficie de suelo se acumulara a los fragmentos de suelo ya impactados con anterioridad y que se encuentran dentro del sistema ambiental regional.

Otro de los impactos acumulativos y residuales que se presenta en algunos sitios (puntuales) son los desprendimientos que se ocasionaran en las secciones de corte, del tramo de modificación de ruta a construir, hasta que se regenere la vegetación sobre los taludes de corte o se establezcan mediante algún método.

Sin embargo cabe aclarar que este impacto suele presentarse con mayor énfasis en los cortes de mayor altura aunque en la zona del proyecto dichas actividades serán de altura menores en donde no resultara complicada en demasía su estabilización, así mismo representa un impacto acumulativo a los problemas de erosión que presenta el sistema, ya que cada día son mayores las áreas desprovistas de vegetación como consecuencia de las actividades que eliminan la vegetación.

Debido a la naturaleza misma de las obras de construcción de caminos se presentan efectos de fragmentación o muralla que afectan componentes tanto del medio biótico como el abiótico, siendo el primero el más afectado por los efectos colaterales residuales que generan en especial en la fauna la cual necesita estar en movimiento para la búsqueda de alimentos y espacios de hábitat en especial en las área de bosque de pino - encino y bosque bajo abierto.

La construcción de caminos, se convierten en obras de fragmentación del hábitat, afectando varios componentes del medio biótico y abiótico, como la pérdida de vegetación total y permanente considerando a este ya como un impacto residual, la destrucción y compactación de suelo presentan un riesgo para la fauna, que tenga que migrar de un lado a otro del camino la cual por su naturaleza necesita de estar en movimiento para la búsqueda de alimentos y espacios de hábitat, esta última afectación es uno de los impactos residuales en el que el proyecto se verá involucrado de manera involuntaria por su misma naturaleza de construcción, y a los impactos que presenta actualmente el sistema ambiental regional en estudio, que persisten aun aplicando las medidas de mitigación necesarias (letreros que indiquen la presencia de fauna silvestre). Cuando se pavimente el camino el riesgo de atropellamientos se verá potencializado por el aumento de la velocidad de circulación de los vehículos.

Otro de los principales impactos acumulativos y residuales es la perdida de vegetación total y permanente en el derecho de vía, ya que se desmontara el terreno aunque el sistema de drenaje propio de la nueva carretera se asemejara al natural persiste el riesgo de erosión dado que se convierte en terreno frágil.



## **V.1. IDENTIFICACIÓN DE LAS AFECTACIONES A LA ESTRUCTURA Y FUNCIONES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL.**

Uno de los impactos que puede afectar en una forma considerable el sistema sería el despalme y desmonte de forma innecesaria en zonas donde no se haya planeado que se lleven a cabo tales acciones sobre todo por el tipo de ecosistema donde se pretende ubicar el proyecto y que corresponde como ya se ha indicado con anterioridad a un bosque de Pino - encino, bosque de encino, Bosque de Encino - Pino y en algunas zonas encontramos pequeños claros, en el tramo toda vez que lo estipulado es del orden de 30.3896 hectáreas del total del proyecto lo que representa un 0.48% en relación con las 6234.1162 hectáreas que conforman dicho sistema ambiental regional.

Una acción de gran énfasis y mucha vigilancia es que durante las diversas etapas de la construcción del camino se tenga un buen control y manejo de los residuos que se generen, como lo pueden ser los filtros de aire, las baterías usadas, el aceite, aditivos, gasolina y diésel que se clasifican como peligrosos y que son sustancias muy agresivas hacia el ambiente, los cuales en caso de que ocurriera un derrame en una zona más allá de las 30.3896 hectáreas traerá consigo que mantos y suelo se contaminen con productos de origen de hidrocarburos.

Las funciones y estructuras de dicho sistema continuaran con normalidad una vez que la obra quede concluida, pues durante la construcción se generaran ruidos, emisiones que en algunos casos de fauna especialmente pueden hacer que dicho Sistema pueda presentar procesos de competencia por encima de lo prevaleciente actualmente.

Una afectación que podría sufrir la estructura del sistema ambiental a nivel regional es la potencial disposición de material edáfico producto de cortes y despalmes hacia el agua de arroyos y ríos, obstaculización de escurrimientos de agua acciones que podrían generar o acelerar los procesos de eutricación, alterando de esta manera potencialmente las condiciones de transparencia y las características fisicoquímicas del agua afectando y acumulando impactos ambientales residuales al no disponer de forma adecuada el material edáfico sobrante producto de la nivelación del camino. Esto afectaría a las subcuencas relacionadas y se sumaría a los impactos regionales.

Aquí será muy importante la aplicación de sistemas de control de calidad del ejecutante del proyecto que permitan el desarrollo de las actividades con gran énfasis en la protección ambiental sin menoscabo de la realización del proyecto bajo los términos y especificaciones requeridas para este tipo de proyectos carreteros (SCT).

### **V.1.1. Construcción del escenario modificado por el proyecto.**

Dado que el proyecto servirá para comunicar de forma más eficiente a la comunidad de Carichi del municipio de Carichi, también permitirá que las poblaciones cercanas cuenten con una vía de acceso con altas especificaciones por lo que el escenario modificado será de la una zona rural con una carretera pavimentada tipo "C", donde ya existía una vía de terracería en la que se verá un incremento en la circulación de tránsito vehicular.

Se determina que el proyecto de apertura del camino proyectado bajo el nombre Camino "Sisoguichi - Carichi" Tramo Km 60+400 al Km 68+000. con una longitud de 7.6 kilómetros no alterara de forma regular ni de manera significativa el ecosistema del lugar dado que ya existía un uso de un camino de terracería con una amplitud de 7 mts aprox. por los mismos 7,600 mts. De longitud. Se otorga un diagnostico bajo negativo desde el punto de vista biológico y positivo en el social al comunicar a una región rural. Necesariamente se detonaran mejoras sociales, de forma directamente proporcional también se espera un detrimento en la calidad ambiental. Uno de los efectos menos deseados se presentará el cambio de uso de suelo del tramo ya mencionado.

Como ya se describió en uno de los apartados anteriores los alcances y sus posibles afectaciones sobre el medio ambiente principalmente podemos ubicarlos en los siguientes aspectos:



El cambio de uso del suelo, debido a que en este proyecto carretero se pierde condición natural y antropológica en el sentido de potencial dado que gran parte del área es de uso forestal. Elemento ya incorporado en el ambiente local y regional.

De la misma manera el cambio de uso del suelo implica la eliminación de la cubierta vegetal en 9.1167 Ha.

Biológicamente hablando, se prevén efectos negativos al ambiente relacionado directamente a la construcción del camino, algunas pueden no ser del todo mitigables. No obstante, los beneficios sociales que conllevará a las comunidades rurales involucrados justifican la obra.

La operación de una vía de comunicación trasciende el ámbito local y se refleja regionalmente en sinergia de desarrollo y progreso, incluyendo también los riesgos normales que esto implica como es el aumento de la carga vehicular sobre esta zona en la que se ubica el proyecto carretero.

Se acentúa el fenómeno de **fragmentación del hábitat regional**, como se menciona, este efecto negativo en la comunidad biológica actualmente ya existe, este efecto se acentúa aún más al integrar al sistema un camino tipo "C", (pavimentado, de mayor velocidad, etc). Esta acción afectará de forma indirecta los desplazamientos de fauna. La construcción del camino es, para algunas especies, una muralla y para otras pone en riesgo su supervivencia al mermar en número sus poblaciones por los potenciales atropellamientos, pues la construcción del tramo carretero puede actuar como una barrera física generando de esta forma un mayor desplazamiento de la fauna local aún existente en la zona.

Como se mostró en la identificación de los impactos en el sistema la modificación de la composición florística se acentúa, también de continuar y favorecer la explotación de mayores terrenos con productos agropecuarios al existir mejores accesos por lo que la vegetación tendrá una mayor presión lo que podría iniciar procesos de degradación para posteriormente iniciar su autoregeneración en donde también podrían intervenir procesos secundarios como la apertura temporal de campos de cultivo en suelos inadecuados para su posterior abandono y la entrada de vegetación arvense, iniciándose un proceso de sucesión forestal.

De cierta forma ya se ha referido la modificación del escenario, el cual ya contenía caminos, vemos el mismo escenario con una carretera pavimentada, que generará mayores oportunidades de las actividades productivas y de comercio y permitirá una mayor promoción de la zona para generar otro tipo de actividades enfocadas más al sector de servicios o de comercio.

En conclusión, podemos considerar que en base a los cambios descritos en párrafo anteriores, estos son los más significativos sobre la estructura del ambiente regional sobre el que se localiza el proyecto.



ACCIONES	FACTOR IMPACTADO
<p><b>PRE-CONSTRUCCIÓN</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Proyecto</li> <li>• Afectaciones</li> </ul> <p><b>PREPARACIÓN DEL SITIO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Desmonte y despalme</li> </ul> <p><b>CONSTRUCCIÓN</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Excavación y nivelación</li> <li>• Obras de drenaje</li> <li>• Cortes y terraplenes</li> <li>• Explotación de bancos de material</li> <li>• Acarreos de material</li> <li>• Operación de maquinaria y equipo</li> <li>• Plantas de asfalto, concreto, trituradoras, talleres y patios de servicio</li> <li>• Pavimentación</li> <li>• Manejo y disposición de residuos de obra</li> <li>• Señalamiento</li> </ul> <p><b>CONSERVACIÓN Y OPERACIÓN</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tránsito vehicular</li> <li>• Mantenimiento y conservación</li> </ul>	<p><b>Medio abiótico</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Afectación de corrientes de agua por mala disposición de material</li> <li>• Contaminación de suelo</li> <li>• Disminución calidad del aire</li> <li>• Aumento de niveles sonoros</li> <li>• Desmonte y despalme</li> </ul> <p><b>Medio biótico</b></p> <p><b>Flora</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eliminación de cubierta vegetal</li> <li>• Efectos de fractura de estabilidad ecológica</li> </ul> <p><b>Fauna</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modificación del hábitat.</li> <li>• Aumento de mortalidad por atropellamiento</li> </ul> <p><b>Medio perceptual</b></p> <p><b>Paisaje</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Deterioro de apariencia visual</li> <li>• Modificación topográfica</li> </ul> <p><b>Medio socioeconómico</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Generación de empleos</li> <li>• Incremento de bienes y servicios</li> <li>• Acceso a servicios de salud, educación.</li> </ul>

**Desmonte y despalme**

Dicha actividad se llevara a cabo en un total de superficie de 9.1167 hectáreas, dicha actividad se realizará a trastocando el camino ya existente o fuera de este en la mayoría de los casos, eliminándose la capa vegetal arbórea, arbustiva y herbácea existente, los cual produce cambios primarios en el paisaje.

**Cortes y Excavaciones**

Por estas actividades los cambios primarios se dan en la conformación topográfica la cual cambia junto con la firmeza de las laderas, los aportes de sedimentos que pudieran llegar a cauces de agua por efectos de traslado físico puede repercutir en la calidad de agua.

**Obras de drenaje**

En la ejecución del proyecto se considera una alteración temporal de la naturaleza del agua por el aporte de sedimentos y derrames por efectos de alguna de las actividades descritas anteriormente sin embargo se contempla que se instalaran alcantarillas y obras de arte con el propósito de conservar la escorrentía original del terreno.

**Terraplenes**

**Uso de maquinaria y equipo**

Sin duda alguna el factor maquinaria y equipo tiene efectos que actúan sobre los factores abióticos tales como suelo, aire, agua, suspensión de polvos, la cual tendrá un efecto sobre los factores bióticos que prevalecen en la zona a lo cual se le adiciona el ruido que genera y ahuyenta a la fauna .

A manera de acotación se puede afirmar que el ecosistema que se nos presenta, ya interactúa con actividades antropogénicas y la perturbación que se pudiera generar es un **cambio en la velocidad de las interacciones** de la parte económica, productiva y social que atraviesa.

### **V.1.3 Estimación cualitativa y cuantitativa de los cambios generados en el sistema ambiental regional**

Como se indicó en el capítulo anterior se definió a nivel de microcuenca el área del sistema ambiental para posteriormente iniciar una estimación cuantitativa y cualitativa del área del proyecto que abarca el tramo desde el kilómetro 60+400 al Km 68+000, la microcuenca se definió utilizando Sistemas de Información Geográfica a través de modelo digital de elevación en procesos en sistema de cómputo ArcGIS sus extensiones 3D analyst y TIN Management

Para lograr una estimación a nivel cuantitativa como cualitativa de los impactos negativos y generados por la construcción de la carretera y sus efectos que causara al medio ambiente se consideraron básicamente dos metodologías, la Matriz de Leopold y el Índice de Incidencia esto de acuerdo a lo propuesto por Domínguez Orea 2002.

En el sentido de acumular las síntesis de los capítulos anteriores y establecer cambios motivados por el proyecto a manera de relación tenemos:

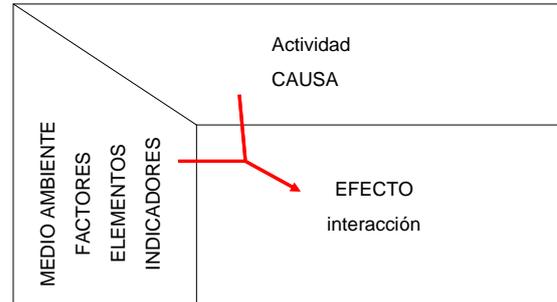
- Un incremento en la comunicación terrestre de una carretera estatal pavimentada con 7.6 kilómetros adicionales.
- Perturbaciones sonoras por el incremento de tránsito vehicular
- Incremento de los fenómenos de fragmentación de masas vegetales como resultado de una barrera física o efecto muralla (carretera).
- Puede existir un incremento en la mortalidad de especies de fauna por atropellamientos.
- Calidad del aire podrá presentar ciertos cambios al iniciar operaciones. Aunque en sentido positivo se reduce la emisión o producción de polvos.
- Perturbación de propiedades y estructura del suelo a largo y ancho de la superficie del trazo carretero.
- El tiempo de traslado o tránsito como factor importante en actividad socioeconómica.
- Otro aspecto importante es el costo de mantenimiento de vehículos que se reduce cuando se transita por pavimento; y en este caso permitiendo tránsito de vehículos de tipo Sedán A2 hasta vehículos articulados de cargo de 6 ejes T3-S1-R2 que incluye a vehículos de maquinaria agrícola por el camino.
- El mercado tendrá un cambio a favor en los flujos de bienes interno y externo y viceversa.
- Se reducirá la migración de la población, generando oportunidad de crear actividades económicas alternas
- El uso antropológico del ecosistema mantendrá su tendencia en mejores condiciones.

## V.2. TECNICAS PARA EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

### V.2.1 Metodología para evaluar los impactos ambientales

Para la evaluación de los impactos ambientales se usó una matriz modificada de Leopold (Leopold, *et al.* 1971). Esta es una matriz de causa-efecto, dicho instrumento utiliza métodos de identificación y valoración, que pueden ajustarse a características específicas de un proyecto de evaluación, arrojando resultados cuali-cuantitativos, realizando un análisis de las relaciones de causalidad entre una acción dada y sus posibles efectos en el medio (Coronel y Graefling, 2002).

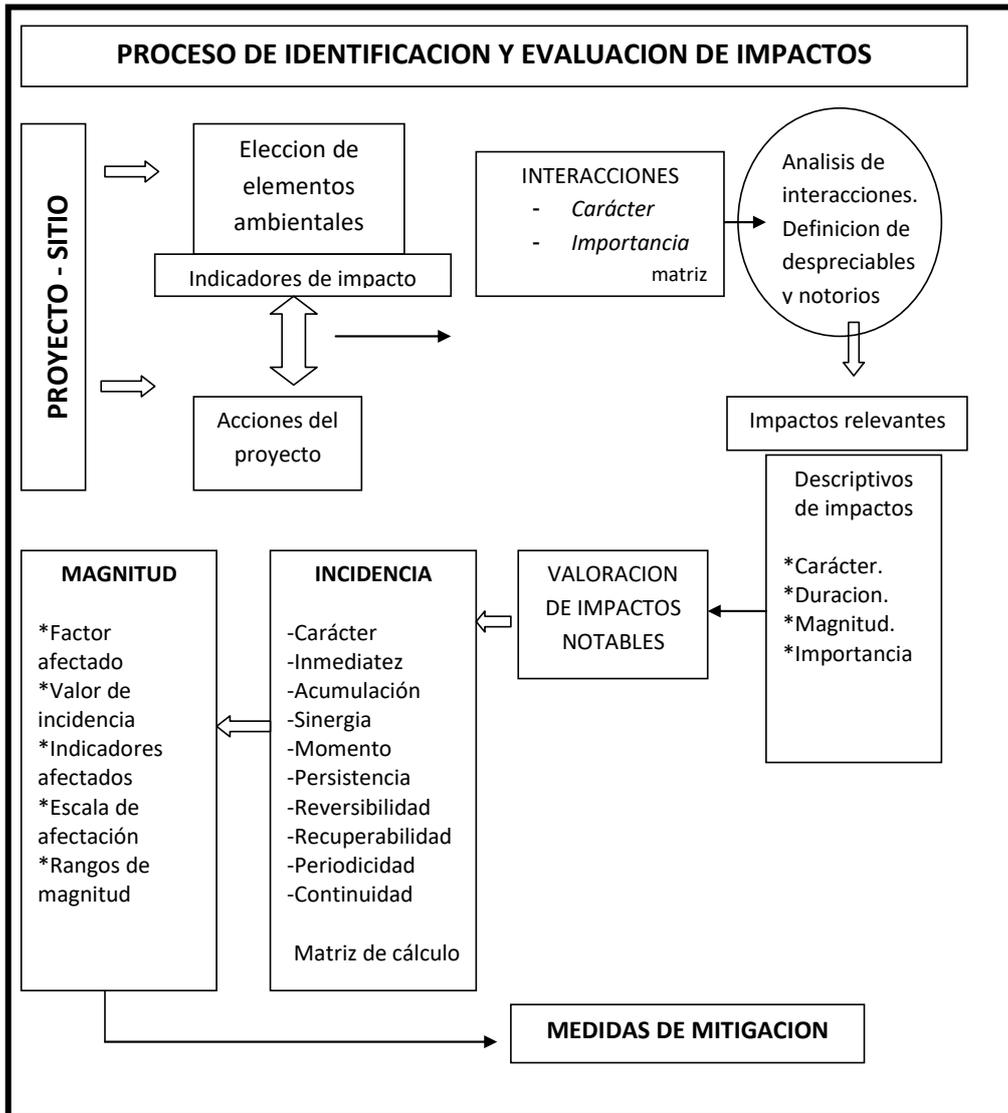
## ESQUEMA DE MATRIZ



La matriz de Leopold, consiste en un cuadro de doble entrada, cuyas columnas están encabezadas por una relación de acciones que pueden causar efectos ambientales, y cuyas entradas por filas están ocupadas por una amplia relación de factores ambientales; ambas listas de factores y acciones tienen carácter de listas de chequeo entre los que se seleccionan los relevantes para cada caso, aquí se sintetizan los resultados de la evaluación del impacto ambiental y esto conlleva la realización de un inventario ambiental, impactos identificados, medidas de mitigación, seguimiento y control, en suma se trata de una matriz de relación causa-efecto, que añade a su papel en la identificación de impactos la posibilidad de mostrar la estimación de su valor (Gómez-Orea, 2002).

El objeto es identificar y evaluar los impactos que genera el proyecto en el entorno que se pretende establecer.

El diagrama muestra en una forma esquemática el proceso que se siguió para la identificación y evaluación de impacto ambiental



**Diagrama de Identificación y Evaluación de Impactos Ambientales.**

El primer paso es la identificación que inicia en la interacción de los factores de medio ambiente con las acciones del proyecto en todas sus fases.

Etapas del proyecto:

Pre-construcción	Preparación del sitio	Construcción	Conservación y operación
Proyecto	Desmonte y despilme	Excavación y nivelación	Tránsito vehicular
Afectaciones		Obras de drenaje	Mantenimiento y conservación
Planeación		Cortes y terraplenes	Limpieza del derecho de vía.
Localización		Explotación de bancos de material	
Anuencias		Acarreos de material	
Trazo		Operación de maquinaria y equipo	
Gestión legal		Plantas de asfalto, concreto, trituradoras, talleres y patios de servicio	
		Pavimentación	
		Manejo y disposición de residuos de obra	
		Señalamiento	

Utilizando una matriz de doble entrada (anexa), de causa efecto y/o interacción se definen las interacciones y se le asignan criterios de *carácter* e *importancia* o significancia inicial.

Previo a este proceso se definieron tanto los factores del medio potencialmente receptores de impactos basándonos en las actividades propias del proyecto u obra en sus diferentes fases.

*Carácter.* Hace referencia hacia los efectos hacia el interior del sistema, reflejando la respuesta de los componentes ante los impactos identificados, de donde se tienen los criterios para este rubro: **adverso o benéfico**. Los impactos adversos modifican parcialmente o totalmente algún componente del ambiente en detrimento del mismo. Los benéficos influyen de alguna manera positiva sobre algún factor ya sea social o natural.

*Importancia.* Se refiere a la trascendencia de los impactos detectados, tomando en cuenta tres valores; **significativo, poco significativo y no significativo**.

Simbología de la matriz

Carácter

Adverso “-“  
 Benéfico “+”

Importancia

Significativo “3”  
 Poco significativo “2”  
 No significativo “1”

En la matriz se determinan solo carácter e importancia, como evaluación cualitativa sus resultados son interpretados considerando en los demás capítulos carácter, duración y magnitud e importancia del impacto, al momento de análisis.

Como se observa en la matriz resultante que se presenta a continuación también se analizó la frecuencia de la interacción en los dos sentidos, como una referencia adicional para en su momento apoyar la evaluación (magnitud) vía cálculo de incidencia.





### **V.3. IMPACTOS AMBIENTALES GENERADOS**

Las interacciones que se establecieron en el punto anterior se representan en forma de lista (V.3.1) y se inicia un proceso de evaluación cuantitativa iniciando con un descriptivo en cuanto a criterios de carácter, duración, magnitud e importancia.

#### **V.3.1 Identificación de impactos**

A partir de la información contenida en la sección V.1, identificar los impactos ambientales y proceder clasificarlos y calificarlos de acuerdo con su magnitud, intensidad e importancia, entre otros criterios.

#### **ACCIONES.**

##### **PREPARACIÓN DEL SITIO.**

- Desmante y despalme.

##### **CONSTRUCCIÓN.**

- Excavación y nivelación.
- Obras de drenaje.
- Cortes y terraplenes.
- Explotación de bancos de material.
- Acarreos de material.
- Operación de maquinaria y equipo.
- Plantas de asfalto, concreto, trituradoras, talleres y patios de servicio.
- Pavimentación.
- Manejo y disposición de residuos de obra.
- Señalamiento.

##### **CONSERVACIÓN Y OPERACIÓN.**

- Tránsito vehicular.
- Mantenimiento y conservación.
- Limpieza de derecho de vía.

Los siguientes son los impactos que se producen como producto de la interacción entre las acciones mencionadas con los factores bióticos, abióticos y socioeconómicos.

#### **I.- Factor abiótico.**

- a) Elemento agua.
  - Calidad de agua
  - Drenaje natural
  - Afectación de corrientes por mala disposición de material removido
  - Obstrucción de ríos y arroyos
  - Recarga subterránea
- b) Elemento suelo
  - Perdida áreas agropecuarias.
  - Remoción capa fértil
  - Erosión
  - Características fisicoquímicas
  - Caract. Geomorfológicas
  - Estructura del suelo
- c) Elemento aire
  - Generación partículas polvo
  - Contaminación de aire por humo
  - Calidad del aire
  - Estado acústico natural



## II.- Factor biótico.

- a) Elemento flora
  - Vegetación terrestre.(cobertura, diversidad)
  - Hábitat de especies vegetales
  - Vegetación en estatus
  - Uso de suelo
  
- b) Elemento fauna
  - Hábitat
  - Mortalidad (atropellos-caza)
  - Efecto barrera
  - Dinámica de poblaciones
  - Permanencia espacial y temporal
  - Especies en estatus

## III.- Factor humano.

- a) Elemento paisaje
  - Apariencia visual
  - Intrusión visual
  - Vistas panorámicas
  
- b) Elemento socioeconómico, cultural y político
  - Economía
  - Estilo de vida
  - Educación y cultura
  - Bienestar social
  - Empleo e ingreso regional
  - Sector primario
  - Servicios
  - Infraestructura
  - Sector secundario
  - Normativo

**Para efectos de iniciar su clasificación e iniciar calificación o valoración se hace análisis general describiéndolos de acuerdo a los siguientes criterios: carácter, duración, magnitud e importancia.**

*Duración.* Denota la permanencia en escala temporal del impacto en el ambiente, considerando tres atributos: temporal, el impacto y sus consecuencias duran el mismo tiempo que la actividad que lo produce; prolongado, la perturbación y efecto permanece más tiempo que la actividad que lo produce (hasta 5 años) y permanente, los disturbios se mantienen en el ambiente por tiempo indefinido (más de 5 años).

*Magnitud.* Es la dimensión físico espacial de los efectos en el sistema a partir de la fuente de impacto relacionada con el proyecto, las cuales comprenden tres niveles: local, menos de un kilómetro alrededor de la obra o actividad que produce el impacto; zonal, mayor de un kilómetro y menor de cinco y regional, más de cinco kilómetros.



## I. FACTOR ABIOTICO.

### I.1. Elemento agua.

#### I.1.1. Afectación de la calidad de agua.

Carácter: Adverso, incorporación sólidos en suspensión a cuerpos de agua.  
Duración: Temporal, solo dentro de la fase de construcción.  
Magnitud: No se determina, relativa.  
Importancia: Es poco significativo y se da en las etapas de construcción y solo en caso de alguna derrame en alguna corriente de agua perenne.

#### I.1.2. Modificación de drenaje natural. Alteración de cuerpos de agua, arroyos.

Carácter: Adverso, se presenta solo en el sitio de la obra.  
Duración: Permanente, las obras de arte del proyecto refieren al drenaje.  
Magnitud: Muy relativa, no se afecta el drenaje en sí, sino se incorporan obras en puntos de drenaje natural.  
Importancia: Significativo, solo en áreas de bancos de material y no significativo en sitio de la obra.

#### I.1.3. Afectación de corrientes por mala disposición de material removido

##### Obstrucción de ríos y arroyos

Carácter: Adverso, corrientes en algún momento del desarrollo del proyecto se pueden ver obstruidos los cauces naturales.  
Duración: Temporal  
Magnitud: En las zonas aledañas a los patios de maniobras o áreas de construcción  
Importancia: No significativo en relación al área de influencia del proyecto.

#### I.1.4. Recarga subterránea

Carácter: Adverso, el cuerpo de terraplén es compactado.  
Duración: Permanente.  
Magnitud: En el área del cuerpo de terraplén ya no infiltra, 7.6 km. x 11 m. = 8.3 has.  
Importancia: No significativo en relación al área de influencia del proyecto.

### I.2 Elemento suelo

#### I.2.1. Pérdida áreas agropecuarias.

Carácter: Adverso, se pierden espacios productivos.  
Duración: Permanente.  
Magnitud: En el área utilizada para derechos de vías pierde su vocación productiva agropecuaria.  
Importancia: No significativo en relación al área de influencia del proyecto.

#### I.2.2. Remoción capa fértil

Carácter: Adverso pérdida de capacidad de regeneración natural  
Duración: Permanente.  
Magnitud: En el área utilizada para derechos de vías pierde su capacidad de regenerar con eficiencia.  
Importancia: No significativo en relación al área de influencia del proyecto.

#### I.2.3 Erosión

Carácter: Adverso, solo con relación al uso de suelo, la erosión sigue en condiciones naturales.  
Duración: Permanente, se pierde el uso de suelo con uso forestal a vía de comunicación.  
Magnitud: La superficie es de 9.1167 has., en relación al área de influencia esta resulta relativa.



Importancia: No significativo en relación al beneficio que genera la obra.

I.2.4. Características fisicoquímicas

I.2.5. Caract. Geomorfológicas

I.2.6 Estructura del suelo

Debido a que estas se ligan de forma inherente se analizan en conjunto.

Carácter: Adverso, solo con relación al uso de suelo, la erosión sigue en condiciones naturales.

Duración: Permanente, aunque no se pierde el uso de suelo con uso antropológico a vía de comunicación dado su uso con anterioridad.

Magnitud: La superficie total del proyecto es de 30.3896 has., en relación al área de influencia esta resulta relativa.

Importancia: No significativo en relación al beneficio que genera la obra.

I.3 Elemento aire

I.3.1. Generación partículas polvo

I.3.2 Calidad del aire

Se analizan en conjunto

Carácter: Adverso, modifica tendencia en el sentido que sustituye el polvo de tránsito vehicular por aumento emisiones por mayor tráfico.

Duración: Temporal, principalmente en la etapa de construcción

Magnitud: De estimación difícil, requiere monitoreo de aforo de vehículos.

Importancia: No significativo.

I.3.3. Contaminación de aire por humo

Carácter: Adverso, elevación en los índices de partículas de humos en áreas específicas.

Duración: Temporal, principalmente en la etapa de construcción

Magnitud: Local toda vez que las emisiones de equipo pesado concluyen al término de la obra.

Importancia: No significativo.

I.3.4. Estado acústico natural

Carácter: Adverso, elevación en los niveles de confort sonoro aceptables.

Duración: Temporal, principalmente en la etapa de construcción

Magnitud: Local toda vez que las emisiones de equipo pesado concluyen al término de la obra.

Importancia: No significativo.

**II. FACTOR BIOTICO.**

II.1. Elemento flora.

II.1.1. Vegetación terrestre

Carácter: Adverso.

Duración: Permanente en el sitio, sobre todo en el área de terraplén del cuerpo de la vía.

Magnitud: Se elimina vegetación en 9.1167 has., tiene relación con pérdida de suelo, modificación de hábitat, cobertura y diversidad.

Importancia: Significativo.

II.1.2. Hábitat especies vegetales

Carácter: Adverso.

Duración: Permanente en el sitio, sobre todo en el área de terraplén del cuerpo de la vía.

Magnitud: Se elimina vegetación en 9.1167 has., tiene relación con pérdida de suelo, modificación de hábitat, cobertura y diversidad.

Importancia: Significativo.



### II.1.3 Uso de suelo

Carácter: Adverso.  
Duración: Permanente en el sitio.  
Magnitud: La vocación de uso natural relacionado con actividad antropogénica se modifica en 9.1167 has. del proyecto, tiene relación con eliminación de cubierta vegetal y pérdida de suelo.  
Importancia: Significativo

### II.2. Elemento fauna

#### II.2.1. Modificación de hábitat.

Carácter: Adverso, no se circunscribe al sitio, sino que actúa en forma regional.  
Duración: Permanente, aunque puede existir proceso de adaptación, algunos elementos de factor considerados "fauna".  
Magnitud: A lo largo de la vía su extensión se incrementa por los rangos de modalidad del factor en cuestión.  
Importancia: Poco significativo en condición actual del factor el cual está afectado consideradamente por acción del hombre.

#### II.2.2. Mortalidad (atropellos-caza)

Carácter: Adverso que actúa en forma regional y a lo largo del trazo carretero  
Duración: Permanente  
Magnitud: A lo largo de la vía, el aumento de la tasa de mortalidad se incrementa o decrece por los rangos de aumento o disminución de tránsito vehicular en cuestión.  
Importancia: Poco significativo en condición actual del factor el cual está afectado consideradamente por acción del hombre.

### II.2.3.Efecto barrera

Carácter: Adverso actúa a lo largo del trazo carretero  
Duración: Permanente  
Magnitud: A lo largo de la vía su extensión.  
Importancia: Poco significativo en condición actual dado que ya existe un camino vecinal de terracería.

## **III. FACTOR HUMANO.**

### III.1. Elemento paisaje.

#### III.1.1. Apariencia visual

#### III.1.2. Intrusión visual

Carácter: Adverso, aunque es un elemento de apreciación subjetiva y depende de qué punto se observe tal apariencia.  
Duración: Permanente, ya existente con rúa de otro tipo.  
Magnitud: En el área de influencia del proyecto.  
Importancia: No significativo, no afecta escenarios extraordinarios, naturales o artificiales.

#### III.1.3. Vistas panorámicas

Carácter: Adverso, aunque al igual que los anteriores es un elemento de apreciación subjetiva y depende de qué punto se observe tal apariencia.  
Duración: Permanente.  
Magnitud: En el área de influencia del proyecto.  
Importancia: No significativo, no afecta escenarios extraordinarios, naturales o artificiales.



### III.2 Elemento socioeconómico, cultural y político

#### III.2.1 Economía

- Carácter: Benéfico, en general hacia la calidad de vida de los pobladores regionales.  
Duración: Permanente  
Magnitud: Relacionada con el aumento en los ingresos por concepto de empleos en la localidad durante la modernización de la carretera.

#### III.2.2 Estilo de vida

- Carácter: Benéfico, en general hacia la calidad de vida de los pobladores regionales.  
Duración: Permanente, la ambición de bienestar es natural en el género humano.  
Magnitud: Relacionada con el economía local y oportunidades de desarrollo regional; generación de servicios básicos, asistencia social, comunicación, etc.

#### III.2.3. Empleo e ingreso regional

- Carácter: Benéfico, en general hacia la calidad de vida de los pobladores regionales.  
Duración: Temporal  
Magnitud: Significativa ya que al generarse obra pública el ingreso disponible aumenta lo que se relaciona con la economía local y oportunidades de desarrollo regional; generación de servicios básicos, asistencia social, comunicación, etc.

#### III.2.4. Sector primario

#### III.2.5 Sector secundario

- Carácter: Benéfico, en general hacia la calidad de vida de los pobladores regionales.  
Duración: Permanente  
Magnitud: Significativa ya que al modernizarse un vía existente implica un desplace más eficiente tanto de productos agrícolas y no agrícolas que abre la posibilidad de mayor comercio por parte de los pobladores.

#### III.2.6. Servicios

#### III.2.7. Infraestructura

- Carácter: Benéfico, en general hacia la calidad de vida de los pobladores regionales.  
Duración: Permanente  
Magnitud: Significativa ya que al modernizarse un vía existente implica el acceso a mejores servicios de salud y educación, la infraestructura permite prolongar el tiempo de vida de útil de los automóviles así como una mayor seguridad.

### **Valoración de los impactos.**

Con el objeto de poder seleccionar los impactos significativos se calcula la magnitud de los impactos resultantes o sea se hace un ejercicio de valoración cuantitativa a través del **Índice de Incidencia** (Gómez; V.D.2003) y dando valor a los indicadores en lo posibles de los impactos.

El índice de incidencia se estima de acuerdo a la referencia bibliográfica basado en los siguientes atributos; signo, inmediatez, acumulación, sinergia, momento, persistencia, reversibilidad, recuperabilidad, periodicidad, y continuidad.

CUADRO DE ESTIMACION DE INDICE DE INCIDENCIA																											
CAMINO "SISOGUICHI - CARICHI" TRAMO KM 60+400 AL KM 68+000 MUNICIPIO DE CARICHI, CHIH.																											
FORMULA: INCIDENCIA= $\frac{INCIDENCIA - INCIDENCIA MINIMA}{INCIDENCIA MAX - INCIDENCIA MIN}$ Escala de valor de 0 a 1 VALOR MAXIMO <b>3</b> VALOR MINIMO <b>1</b>			CONCEPTOS SUCEPTIBLES A MODIFICACION O IMPACTO																								
			AGUA			SUELO				AIRE		FLORA				FAUNA			PAISAJE		SOCIOECONOMICO						
ATRIBUTOS	CARÁCTER	VALOR	Calidad del agua	Drenaje natural	Recarga Subteranea/ alteracion de infiltracion	Erosión	Características fisicoquímicas	Caract. Geomorfológicas	Estructura del Suelo	Calidad del aire	Estado acústico natural	Vegetación terrestre (Cobertura - Densidad)	Diversidad especies vegetales	Habitat especies vegetales	Vegetación en estatus	Uso de suelo	Habitat	Dinámica de poblaciones	Permanencia espacial y temporal	Especies en estatus	Apariencia visual	Vistas panorámicas	Economía (Bienes y servicios)	Diversidad de actividades económicas	Bienestar social	Empleo e ingreso regional	
<b>EFFECTO</b>	BENEFICO	" + ó B	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	B	B	B	B
	PERJUDICIAL	" - ó P																									
	REQUIERE ESTUDIOS	X																									
<b>INMEDIATEZ</b>	DIRECTO	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	INDIRECTO	1																									
<b>ACUMULACION</b>	SIMPLE	1	1	2	1	2	2	2	2	1	1	2	2	2	2	2	1	1	1	2	2	2	1	1	2	1	
	ACUMULATIVO	2																									
<b>SINERGIA</b>	LEVE	1	1	2	1	2	2	2	2	1	2	2	2	2	3	2	2	1	3	3	3	3	3	2	3	3	
	MEDIA	2																									
	FUERTE	3																									
<b>MOMENTO</b>	CORTOPLAZO	3	3	2	2	3	3	3	3	2	2	1	3	1	3	1	3	3	3	2	1	1	2	2	1	1	
	MEDIANO	2																									
	LARGO	1																									
<b>PERSISTENCIA</b>	TEMPORAL	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	2	1	2	2	2	1	1	1	1	2	2	1	1	2	1	
	PERMANENTE	2																									
<b>REVERSIBILIDAD</b>	A CORTO PLAZO	1	1	2	3	3	3	3	3	2	2	3	2	2	3	3	1	1	1	2	3	3					
	A MEDIANO PLAZO	2																									
	A LARGO PLAZO	3																									
<b>RECUPERABILIDAD</b>	FACIL	1	1	2	2	3	3	3	2	2	2	3	2	2	3	2	2	2	2	2	3	3					
	MEDIA	2																									
	DIFICIL	3																									
<b>CONTINUIDAD</b>	CONTINUO	2	1	1	2	1				2	2	2	1	1	1	2	1	1	1	1	2	2	1		2	1	
	DISCONTINUO	1																									
<b>PERIODICIDAD</b>	PERIODICO	2	1	1	1					1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2					
	IRREGULAR	1																									
	SUMA		12	16	16	18	17	17	16	14	15	18	16	15	19	18	14	14	13	16	20	20	10	8	12	9	
	INCIDENCIA		0.2	0.5	0.5	0.8	0.9	0.9	0.8	0.4	0.5	0.7	0.5	0.5	0.8	0.7	0.4	0.4	0.3	0.5	0.8	0.8	0.5	0.4	0.8	0.4	
	INCIDENCIA MAXIMA		22	22	22	20	18	18	18	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	14	12	14	14	
	INCIDENCIA MINIMA		9	9	9	8	7	7	7	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	6	5	6	6		

Calculo de Incidencia.

A continuación se muestran cuadros por factor del ambiente en los que se valúa el daño asignando rangos en escala de 1 al 10 para cada indicador (elemento) que se modifica, incluye una columna en que se asienta el valor calculado de incidencia.

Factor: **AGUA**

VALOR DE INCIDENCIA *fuente matriz.	INDICADOR	VALOR DEL DAÑO Escala1-10
0.2	Calidad de agua	2
0.5	Drenaje natural	3
0.5	Recarga subterránea	3
	<b>SUMATORIA</b>	<b>8</b>
	<i>VALORMAXIMO</i>	<i>30</i>

RANGO DE VALORES

VALOR	RANGO
ALTO	24-30
MEDIO	13-18
<b>BAJO</b>	<b>7-12</b>
DESPRECIABLE	0-6

De acuerdo al rango de valores obtenidos se determina que viendo una ejecución de obra de acuerdo a las medidas de mitigación el impacto a los mantos acuíferos es de valor **bajo** y por tanto mitigable durante el transcurso de las obras.

Factor: **SUELO**

VALOR DE INCIDENCIA *fuente matriz.	INDICADOR	VALOR DEL DAÑO Escala1-10
0.8	Erosión	8
0.9	Características fisicoquímicas	7
0.9	Características Geomorfológicas	7
0.8	Estructura del suelo	7
	<i>SUMATORIA</i>	<b>29</b>
	<i>VALORMAXIMO</i>	<i>40</i>

RANGO DE VALORES

VALOR	RANGO
ALTO	31-40
<b>MEDIO</b>	<b>21-30</b>
BAJO	11-20
DESPRECIABLE	0-10

El rango de valor para suelo es **medio** sin embargo mediante las medidas de mitigación se busca la disminución de impactos, por los efectos inmediatos que ocurren durante la operación del tramo carretero.

Factor: **AIRE**

VALOR DE INCIDENCIA *fuente matriz.	INDICADOR	VALOR DEL DAÑO Escala1-10
0.4	Calidad de aire	5
0.5	Estado acústico natural.	5
	<b>SUMATORIA</b>	<b>10</b>
	<b>VALORMAXIMO</b>	<b>20</b>

## RANGO DE VALORES

VALOR	RANGO
ALTO	16-20
MEDIO	11-15
<b>BAJO</b>	<b>5-10</b>
DESPRECIABLE	0-5

El rango de valor para elemento aire es **bajo** por la puntualidad que representa la maquinaria pesada con motores diésel, puesto que una vez terminada la obra el sistema vera disminuida la emisión por el abandono de la maquinaria pesada de la zona.

 Factor: **FLORA**

VALOR DE INCIDENCIA *fuente matriz.	INDICADOR	VALOR DEL DAÑO Escala1-10
0.7	Vegetación terrestre (cobertura – densidad)	9
0.5	Diversidad de especies vegetales	9
0.5	Hábitat de especies vegetales	8
0.8	Vegetación en estatus	9
0.7	Uso de suelo	8
	<b>SUMATORIA</b>	<b>43</b>
	<b>VALORMAXIMO</b>	<b>50</b>

## RANGO DE VALORES

VALOR	RANGO
<b>ALTO</b>	<b>37-50</b>
MEDIO	25-36
BAJO	13-24
DESPRECIABLE	0-12

El rango de valor para flora es **alto** sin embargo mediante las medidas de mitigación se busca la disminución de impactos, por los efectos inmediatos que ocurren durante la operación del tramo carretero.

Factor: **FAUNA**

VALOR DE INCIDENCIA *fuente matriz.	INDICADOR	VALOR DEL DAÑO Escala1-10
0.4	Modificación de hábitat	7
0.4	Dinámica de poblaciones	3
0.3	Permanencia espacial y temporal	6
0.5	Especies en estatus.	5
	<b>SUMATORIA</b>	<b>21</b>
	<b>VALORMAXIMO</b>	<b>40</b>

## RANGO DE VALORES

VALOR	RANGO
ALTO	31-40
<b>MEDIO</b>	<b>21-30</b>
BAJO	10-20
DESPRECIABLE	0-10

El rango de valor para fauna es **medio**, durante la etapa de preparación de sitio y construcción la fauna tiende a alejarse temporalmente a causa de la presencia humana, teniendo esta la capacidad de adaptación en lugares aledaños. Se busca con las medidas de mitigación la disminución de los impactos inmediatos que ocurren durante la operación del tramo carretero. Una medida de mitigación importante es la instalación de pasos de fauna para evitar la mortalidad por atropellamiento.

 Factor: **PAISAJE**

VALOR DE INCIDENCIA *fuente matriz.	INDICADOR	VALOR DEL DAÑO Escala1-10
0.8	Apariencia visual	3
0.8	Vistas panorámicas	3
	<b>SUMATORIA</b>	<b>6</b>
	<b>VALORMAXIMO</b>	<b>20</b>

## RANGO DE VALORES

VALOR	RANGO
ALTO	16-20
MEDIO	7-15
<b>BAJO</b>	<b>0-6</b>

El rango de valor para paisaje es **bajo**, durante la etapa de construcción y operación por los efectos que le confiere la presencia de maquinaria durante la construcción y la afluencia de vehículos durante la operación.

Factor: **SOCIO ECONOMICO**

VALOR DE INCIDENCIA *fuente matriz.	INDICADOR	VALOR DEL DAÑO O BENEFICIO Escala1-10
0.5	Economía (bienes y servicios)	5
0.4	Diversidad de actividades económicas	4
0.8	Bienestar social	10
0.4	Empleo e ingreso regional	5
	<i>SUMATORIA</i>	<b>24</b>
	<i>VALORMAXIMO</i>	<b>40</b>

**RANGO DE VALORES**

VALOR	RANGO
ALTO	31-40
<b>MEDIO</b>	<b>21-30</b>
BAJO	11-20
DESPRECIABLE	0-10

El aspecto socioeconómico tiende a un valor **medio** que permite visualizar la importancia de la vía sobre la zona por la apertura de mejores condiciones de desarrollo social y bienestar.

**V.3.2 Valoración de los Impactos Ambientales**

Para estimar cualitativamente los impactos negativos y positivos que posiblemente el Proyecto de Modernización Camino "Sisoguichi - Carichi" Tramo Km 60+400 al Km 68+000., le ocasionara al medio ambiente, se consideró la metodología diseñada por V. Conesa Fernández-Vitora 1996.

Esta metodología utiliza ciertos criterios que nos permiten evaluar la importancia de los impactos producidos, agrupándolos en una fórmula que nos dará como resultado la importancia del impacto.

La importancia del impacto es pues, el radio mediante el cual medimos cualitativamente el impacto ambiental, en función, tanto del grado de incidencia o intensidad de la alteración producida, como de la caracterización del efecto, que responde a su vez a una serie de atributos de tipo cualitativo, tales como extensión, tipo de efecto, plazo de manifestación, persistencia, reversibilidad, recuperabilidad, sinergia, acumulación y periodicidad.

Vamos a describir a continuación el significado de los mencionados criterios que conforman la importancia del impacto (I), de una matriz de valoración cualitativa o matriz de importancia.

**Signo**

El signo del impacto hace alusión al carácter beneficioso (+) o perjudicial (-) de las distintas acciones que van actuar sobre los distintos factores considerados.

Existe la posibilidad de incluir, en algunos casos concretos, un tercer carácter: previsible pero difícil de calificar o sin estudios específicos (x) que reflejaría efectos cambiantes difíciles de predecir.

Este carácter (x), también reflejaría afectos asociados con circunstancias externas al proyecto, de manera que solamente a través de un estudio global de todas ellas sería posible conocer su naturaleza dañina o beneficiosa.



### **Intensidad (I)**

Este término se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en que actúa. El baremo de valoración estará comprendido entre 1 y 12, en el que el 12 expresara una destrucción total del factor en el área en la que se produce el efecto, y el 1 una afección mínima. Los valores comprendidos entre esos dos términos reflejarán situaciones intermedias.

### **Extensión (EX)**

Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto (% de área, respecto al entorno, en que se manifiesta el efecto). Si la acción produce un efecto muy localizado, se considera que el impacto tiene un carácter puntual (1). Si, por el contrario, el efecto no admite una ubicación precisa dentro del entorno del proyecto, teniendo una influencia generalizada en todo él, el impacto será total (8), considerando las situaciones intermedias, según su gradación, como impacto parcial (2) y extenso (4).

En el caso de que el efecto sea puntual pero se produzca en un lugar crítico, se le atribuirá un valor de cuatro unidades por encima del que le correspondería en función del porcentaje de extensión en que se manifiesta y, en el caso de considerar que es peligroso y sin posibilidad de introducir medidas correctoras, habrá que buscar inmediatamente otra alternativa al proyecto, anulando la causa que nos produce este efecto.

### **Momento (MO)**

El plazo de manifestación del impacto alude al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción (to) y el comienzo del efecto (tj) sobre el factor del medio considerado.

Así pues, cuando el tiempo transcurrido sea nulo, el momento será Inmediato, y si es inferior a un año, corto plazo, asignándole en ambos casos un valor de (4). Si es un período de tiempo que va de 1 a 5 años, medio plazo (2), y si el efecto tarda en manifestarse más de cinco años, largo plazo, con valor asignado de (1).

### **Persistencia (PE)**

Se refiere al tiempo que, supuestamente, permanecería el efecto desde su aparición y a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales, o mediante la introducción de medidas correctoras.

Si la permanencia del efecto tiene lugar durante menos de un año, consideramos que la acción produce un efecto fugaz, asignándole un valor de (1). Si dura entre 1 y 10 años, temporal (2); y si el efecto tiene una duración superior a los 10 años, consideramos el efecto como permanente asignándole un valor de (4). La persistencia, es independiente de la reversibilidad.

### **Reversibilidad (RV)**

Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez aquella deja de actuar sobre el medio. Si es a corto plazo, se le asigna un valor (1), si es a medio plazo (2) y si el efecto es irreversible le asignamos el valor (4). Los intervalos de tiempo que comprende estos periodos, son los mismos asignados al parámetro anterior.

### **Recuperabilidad (MC)**

Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación, por medio de la intervención humana (introducción de medidas correctoras).

Si el efecto es totalmente recuperable, se le asigna un valor (1) o (2) según lo sea de manera inmediata o a medio plazo, si lo es parcialmente, el efecto es mitigable, y toma un valor (4). Cuando el efecto es irrecuperable (alteración imposible de reparar, tanto por la acción natural, como por la humana, le asignamos el valor (8). En el caso de ser irrecuperables, pero existe la posibilidad de introducir medidas compensatorias, el valor adoptado será (4).

### **Sinergia (SI)**

Este atributo contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples. La componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente,



es superior a la que cabría de esperar de la manifestación de efectos cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente no simultánea.

Cuando una acción actuando sobre un factor, no es sinérgica con otras acciones que actúan sobre el mismo factor, el atributo toma el valor (1), si presenta un sinergismo moderado (2) y si es altamente sinérgico (4).

#### **Acumulación (AC)**

Este atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera.

Cuando una acción no produce efectos acumulativos (acumulación simple), el efecto se valora como (1). Si el efecto producido es acumulativo el valor se incrementa a (4).

#### **Efecto (EF)**

Este atributo se refiere a la relación causa-efecto, o sea a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción. El efecto puede ser directo o primario, siendo en este caso la repercusión de la acción consecuencia directa de esta.

En el caso de que el efecto sea indirecto o secundario, su manifestación no es consecuencia directa de la acción, sino que tiene lugar a partir de un efecto primario, actuando éste como una acción de segundo orden.

Este término toma el valor de 1 en el caso de que el efecto sea secundario y el valor 4 cuando sea directo.

#### **Periodicidad (PR)**

La periodicidad se refiere a la regularidad de manifestación del efecto, bien sea de manera cíclica o recurrente (efecto periódico), de forma impredecible en el tiempo (efecto irregular), o constante en el tiempo (efecto continuo).

A los efectos continuos se les asigna un valor de (4), a los periódicos (2) y a los de aparición irregular, que deben evaluarse en términos de probabilidad de ocurrencia, y a los discontinuos (1).

#### **Importancia del Impacto (I)**

La importancia del impacto viene representada por un número que se deduce, en función del valor asignado a los criterios considerados.

$$I = [ 3 I + 2 EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC ]$$

La importancia del impacto resultante toma valores entre 13 y 100. Los impactos con valores de importancia inferiores a 25 son irrelevantes. Los impactos moderados presentan una importancia entre 25 y 50. Serán severos cuando la importancia se encuentre entre 50 y 75 y críticos cuando el valor sea superior a 75.

**V.3.2.1 Identificación de la Valoración de los Impactos Ambientales**
**Cálculo de Importancia en Etapa de Preparación de sitio.**

CALCULO VALORES DE IMPORTANCIA IMPACTO (Conesa F. V.1996)															
TERMINOS		FORMULA (3I+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC)													
I=Intensidad	SI=Sinergia														
EX=Extensión	AC=Acumulación														
MO=Momento	EF=Efecto														
PE=Persistencia	PR=Periodicidad														
RV=Reversibilidad	MC=Recuperabilidad														
		PREPARACION DEL SITIO													
		DESMONTE													
		IMPORTANCIA DEL IMPACTO													
COMPONENTE AMBIENTAL		Naturaleza	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	Importancia Impacto	Categoría	Impacto Residual
Suelo	Erosión	-	1	1	4	4	4	1	4	1	1	8	32	moderado	NO
Flora	Especies en estatus	-	2	2	4	4	4	1	4	1	1	8	37	moderado	NO
Fauna	Especies en estatus	-	1	2	4	4	2	1	4	4	1	4	31	moderado	NO
Atmosfera	Generacion polvo	-	1	2	4	1	1	1	1	1	1	4	21	irrelevante	NO
	Confort sonoro	-	1	1	4	1	1	1	4	1	1	4	22	irrelevante	NO
Paisaje	Apariencia visual	-	1	1	4	1	2	1	1	1	1	2	18	irrelevante	SI
	Intrusión visual	-	1	1	4	4	4	1	1	1	1	2	23	irrelevante	SI
		DESPALME													
Suelo	Erosión	-	1	1	4	4	4	1	4	1	1	8	32	moderado	NO
		OPERACIÓN DE MAQUINARIA													
Suelo	Características geomorfológicas	-	2	2	2	4	2	1	4	1	1	4	29	moderado	SI
Atmosfera	Calidad del aire	-	4	4	4	2	1	2	1	1	1	4	36	moderado	NO
	Confort sonoro	-	4	2	4	2	1	1	4	1	1	4	34	moderado	NO
		MANO DE OBRA													
Socioeconomia	Empleo regional temporal	+	1	1	4	2	2	1	1	4	1	1	21	irrelevante	NO

PREPARACION DEL SITIO	
DESMONTE	
COMPONENTE	IMPACTO
Suelo	Al realizar el desmonte se elimina la protección que ofrece la vegetación al suelo (principalmente a la capa vegetal que es la que sustenta el crecimiento de la vegetación), contra los agentes climáticos (lluvia y viento) que son los principales factores que ocasionan la pérdida del suelo, lo cual es un problema que se considera irrecuperable.
Flora	En la actualidad tenemos un paisaje que está conformado por bosque de pino-encino, bosque de encino – pino, bosque de pino y bosque de encino con asociaciones de Pinus, Quercus, Juniperus y Arctostaphylos, adicionalmente tenemos algunas superficies abiertas a la agricultura, lo que denota el uso agrícola y ganadero que se le ha dado a la región en los últimos treinta años, sin embargo se hace énfasis en que el área de influencia regional del proyecto hay actividad forestal y pecuaria dándose compactación del suelo y daños a la vegetación. A estos daños individuales se le sumarán los efectuados durante el desmonte, el cual es una de las principales actividades a realizar en la construcción de caminos, que consiste en eliminar la vegetación para despejar el área del proyecto que como se ha indicado inicia en el Km 60+400 al Km 68+000.



PREPARACION DEL SITIO	
DESMONTE	
COMPONENTE	IMPACTO
Fauna	El desmonte es una actividad de las que mayor cantidad de impactos secundarios ocasiona, muestra de ello, es la afectación a la fauna que se verá afectada al destruir su hábitat. Sin embargo hay que denotar que la fauna silvestre local ha tenido que enfrentar afectaciones de su hábitat, como supresión de vegetación, actividades agrícolas, pastoreo y fragmentación, así como actitudes adversas al ser aprovechadas o dañadas por el simple hecho de ser especies animales, estos factores adversos los han sufrido en las décadas recientes, pero también se ha notado la gran capacidad que han tenido para soportar esos embates aunque se advierte la presencia <b>71</b> vertebrados silvestres, en el área precisa del proyecto, en donde se incluyen mamíferos, aves, anfibios y reptiles, De la fauna definida para el área de influencia del proyecto y que tiene relación con el sistema ambiental regional, <b>6</b> especies tuvieron algún estatus de amenaza de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010 y la CITES-2019 (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres), estas especies se localizan en la localidad, pero extienden su distribución hacia la región, abarcando la microcuenca donde se inserta el proyecto. Aunque con la modernización de este camino, se percibe que se altera con el desmonte de este tramo el hábitat de la fauna, la cual tiene que emigrar, a otros sitios, es un impacto moderado por lo mencionado con anteriormente puesto que la gran mayoría de las especies se han adaptado a los cambios generados por el hombre con anterioridad en la extensión de fronteras agrícolas y pecuarias.
Atmosfera	Los vehículos que se utilicen en la etapa de preparación del sitio emitirán gases (CO <sub>2</sub> , CO, NO <sub>x</sub> , e Hidrocarburos), producto de la combustión interna de los motores que utilizan diésel y gasolina como combustible, particularmente se producirán emisiones de partículas sólidas en forma de humo y hollín, como resultado de la combustión del diésel que utiliza la maquinaria como combustible. La generación de este tipo de emisiones provocara la contaminación del aire por humos así como una afectación puntual de tipo sonora produciendo un impacto sobre la calidad atmosférica del sitio.
Paisaje	Todas las obras de construcción requieren de obras provisionales, que les faciliten su estancia en el área del proyecto, por lo que se considera necesaria la instalación de obras (estacionamientos, bodegas, etc.) que forman parte de un campamento, cuyo carácter es de tipo provisional, por lo que los materiales de construcción son principalmente láminas de cartón y polines de madera, que al término de la construcción deben de ser retirados. Estas obras impactaran en el factor paisaje, ya que la presencia de estas construcciones modificara la apariencia visual del lugar en el que se instalen en caso de que se instalen dichas bodegas puesto que en la zona de proyecto existe infraestructura que requiere la obra por lo que este impacto adquiere una naturaleza negativa y una permanencia del efecto fugaz, ya que el tiempo que dure instalado será menor a un año.



<b>PREPARACION DEL SITIO</b>	
<b>DESPALME</b>	
<b>COMPONENTE</b>	<b>IMPACTO</b>
<b>Suelo</b>	El despalme consiste en eliminar la capa vegetal, ya que esta contiene humedad lo cual dificulta las obras de construcción de un camino, este impacto al igual que el desmonte se ha venido presentando en las zonas de ampliación del camino de terracería, así que se ha convertido en un impacto acumulativo, a nivel regional, de naturaleza negativa, efecto directo y permanente mucho antes de iniciar la modernización de dicho tramo.

<b>PREPARACION DEL SITIO</b>	
<b>OPERACIÓN DE MAQUINARIA</b>	
<b>COMPONENTE</b>	<b>IMPACTO</b>
<b>Suelo</b>	Esta actividad es una de las principales fuentes generadoras de impacto en una construcción, sobre el suelo produce principalmente que este se compacte, debido al peso de la maquinaria lo que influye en las características geomorfológicas del suelo en la zona donde se realizara la modernización de la rúa. Este es un impacto que sobre el ancho de corona del camino por pavimentar adquiere un valor positivo, sin embargo se debe de restringir la circulación de maquinaria y vehículos fuera del ancho del camino en estudio, ya que se produciría un impacto de naturaleza negativa sobre estos sitios.
<b>Atmosfera</b>	Como se mencionó con anterioridad, los vehículos que se utilicen en la etapa de preparación del sitio emitirán gases (CO <sub>2</sub> , CO, NO <sub>x</sub> , e Hidrocarburos), producto de la combustión interna de los motores que utilizan diésel y gasolina como combustible, particularmente se producirán emisiones de partículas sólidas en forma de humo y hollín, como resultado de la combustión del diésel que utiliza la maquinaria como combustible. La generación de este tipo de emisiones provocara la contaminación del aire por humos así como una afectación puntual de tipo sonora, produciendo un impacto sobre la calidad atmosférica del sitio.

<b>PREPARACION DEL SITIO</b>	
<b>MANO DE OBRA</b>	
<b>COMPONENTE</b>	<b>IMPACTO</b>
<b>Socioeconomía</b>	Al realizar el desmonte se requerirá la mano de obra de personal no especializada que auxilie en las actividades por lo que la generación de empleos resultara conveniente para las poblaciones cercanas a la zona del proyecto Este impacto adquiere una naturaleza sobre el área de estudio positiva y extensa, ya que de autorizarse la construcción esta podría durar hasta por 12 meses.

Con respecto a la Construcción del Sitio se tienen los siguientes valores de importancia de acuerdo a la misma metodología mencionada con anterioridad.

CALCULO VALORES DE IMPORTANCIA IMPACTO (Conesa F. V.1996)															
TERMINOS			FORMULA (3I+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC)												
I=Intensidad	SI=Sinergia														
EX=Extensión	AC=Acumulación														
MO=Momento	EF=Efecto														
PE=Persistencia	PR=Periodicidad														
RV=Reversibilidad	MC=Recuperabilidad														
CONSTRUCCION															
EXCAVACION															
COMPONENTE AMBIENTAL		IMPORTANCIA DEL IMPACTO											Importancia Impacto	Categoría	Impacto Residual
		Naturaleza	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC			
Suelo	Erosión	-	1	1	4	4	4	1	4	1	1	8	32	moderado	SI
	Remosión capa fértil	-	4	3	4	4	4	2	4	4	1	4	45	moderado	SI
Atmosfera	Generación polvo	-	4	2	4	2	2	2	1	4	1	4	36	moderado	NO
	Calidad del aire	-	4	4	4	2	1	2	1	1	1	4	36	moderado	NO
	Confort sonoro	-	4	2	4	2	1	1	4	1	1	4	34	moderado	NO
Agua	Drenaje natural	-	4	4	4	4	2	1	4	1	2	4	42	moderado	NO
	Afectación corrientes	-	4	2	4	2	4	1	4	1	2	4	38	moderado	NO
MANO DE OBRA															
Socioeconomia	Empleo regional temporal	+	4	4	4	2	2	1	1	4	1	1	36	moderado	NO
OPERACIÓN DE MAQUINARIA															
Suelo	Características geomorfológicas	-	2	2	2	4	2	1	4	1	1	4	29	moderado	SI
Atmosfera	Calidad del aire	-	4	4	4	2	1	2	1	1	1	4	36	moderado	NO
	Confort sonoro	-	4	2	4	2	1	1	4	1	1	4	34	moderado	NO
MANEJO Y DISPOSICION DE RESIDUOS DE OBRA															
Suelo	Características fisicoquímicas	-	2	1	4	2	4	1	4	4	1	4	32	moderado	NO
Paisaje	Apariencia visual	-	4	2	4	2	1	1	4	4	1	1	34	moderado	SI
CONSTRUCCION TERRAPLENES															
Agua	Calidad del agua	-	1	1	2	2	4	1	1	1	1	4	21	irrelevante	NO
	Afectación de corrientes por mala disposición	-	3	4	2	2	2	2	1	4	1	4	35	moderado	NO
Suelo	Remosión capa fértil	-	4	4	4	4	4	2	4	4	1	4	47	moderado	SI
	Características geomorfológicas	-	4	4	4	4	4	1	4	4	4	4	49	moderado	SI
ACARREO DE MATERIALES															
Atmosfera	Calidad del aire	-	1	4	4	1	1	4	1	4	2	1	29	moderado	NO
Socioeconomia	Empleo regional temporal	+	4	4	4	2	2	1	1	4	1	1	36	moderado	NO
PAVIMENTACION															
Atmosfera	Calidad del aire	-	4	4	4	1	1	1	4	4	4	2	41	moderado	NO
Suelo	Remosión capa fértil	-	4	4	4	4	4	2	4	4	1	4	47	moderado	SI
	Características fisicoquímicas	-	4	4	4	4	4	1	4	4	1	4	46	moderado	NO
Socioeconomia	Empleo regional temporal	+	4	4	4	2	2	1	1	4	1	1	36	moderado	NO

### Cálculo de Importancia en Etapa de Construcción.

<b>CONSTRUCCIÓN</b>	
<b>EXCAVACION</b>	
COMPONENTE	IMPACTO
<b>Suelo</b>	Los impactos principales producidos por la actividad de excavación básicamente serán la remoción de una capa fértil de suelo, sin embargo se le otorga un carácter de moderado toda vez que ya existe un flujo vehicular sobre el camino de terracería existente el cual tiene alrededor de 7 mts de amplitud, sin embargo se consideran tales efectos para las áreas sobre las que se tendrán que hacer desmontes y despalmes así como excavaciones en un superficie de aproximadamente 9.1167 ha.
<b>Atmosfera</b>	Los vehículos que se utilicen en la etapa de preparación del sitio emitirán gases (CO <sub>2</sub> , CO, NOX, e Hidrocarburos), producto de la combustión interna de los motores que utilizan diésel y gasolina como combustible, particularmente se producirán emisiones de partículas sólidas en forma de humo y hollín, como resultado de la combustión del diésel que utiliza la maquinaria como combustible. La generación de este tipo de emisiones provocara la contaminación del aire por humos así como una afectación puntual de tipo sonora, produciendo un impacto sobre la calidad atmosférica del sitio.
<b>Agua</b>	Al realizar los cortes y excavaciones para alojar la estructura del camino, se generaran grandes cantidades de material residual, el cual de ser dispuesto cerca de los sitios en donde se presentan escurrimientos naturales de agua o cerca del cruce con el río o algún cuerpo de agua en se encuentre este en aprovechamiento o no, se alteraría la composición y calidad de estos cuerpos de agua, provocando principalmente fenómenos de sedimentación y posiblemente eutricación.
<b>Paisaje</b>	Todas las obras de construcción requieren de obras provisionales, que les faciliten su estancia en el área del proyecto, por lo que se considera necesaria la instalación de obras (estacionamientos, bodegas, etc.) que forman parte de un campamento, cuyo carácter es de tipo provisional, por lo que los materiales de construcción son principalmente láminas de cartón y polines de madera, que al término de la construcción deben de ser retirados. Estas obras impactaran en el factor paisaje, ya que la presencia de estas construcciones modificara la apariencia visual del lugar en el que se instalen en caso de que se instalen dichas bodegas puesto que en la zona de proyecto existe infraestructura que requiere la obra por lo que este impacto adquiere una naturaleza negativa y una permanencia del efecto fugaz, ya que el tiempo que dure instalado será menor a un año.

<b>CONSTRUCCIÓN</b>	
<b>MANO DE OBRA</b>	
COMPONENTE	IMPACTO
<b>Socioeconomía</b>	Al igual que en la primera etapa, para realizar la construcción del camino de terracería será necesario contratar personal no especializado cercano a la obra del proyecto, ya que esto minimiza los costos de transporte y estancia en el área del proyecto.



<b>CONSTRUCCIÓN</b>	
<b>OPERACIÓN DE MAQUINARIA</b>	
<b>COMPONENTE</b>	<b>IMPACTO</b>
<b>Suelo</b>	Esta actividad es una de las principales fuentes generadoras de impacto en una construcción, sobre el suelo produce principalmente que este se compacte, debido al peso de la maquinaria, este es un impacto que sobre el área del camino el carácter que adquiere es positivo, sin embargo se debe de restringir la circulación de maquinaria y vehículos fuera del ancho del camino a construir, ya que se produciría un impacto de naturaleza negativa sobre estos sitios.
<b>Atmosfera</b>	Los vehículos que se utilicen en la etapa de preparación del sitio emitirán gases (CO <sub>2</sub> , CO, NO <sub>x</sub> , e Hidrocarburos), producto de la combustión interna de los motores que utilizan diésel y gasolina como combustible, particularmente se producirán emisiones de partículas sólidas en forma de humo y hollín, como resultado de la combustión del diésel que utiliza la maquinaria como combustible. La generación de este tipo de emisiones provocara la contaminación del aire por humos así como una afectación puntual de tipo sonora, produciendo un impacto sobre la calidad atmosférica del sitio.

<b>CONSTRUCCIÓN</b>	
<b>DISPOSICION DE RESIDUOS DE OBRA</b>	
<b>COMPONENTE</b>	<b>IMPACTO</b>
<b>Suelo</b>	La maquinaria requerirá de ciertos ajustes y limpiezas, que de ser llevados a cabo en el área del proyecto, generaran residuos con características peligrosas, a estos residuos se les sumaran los cambios de aceite de la maquinaria. De disponer los residuos sólidos y líquidos peligrosos (estopas impregnadas de aceite, aceites usados, piezas de la maquinaria, etc.) en el suelo, se modificarían las características fisicoquímicas del suelo, provocando la contaminación de este. Así mismo los residuos de tipo doméstico, aun cuando se contara con tambores de 200 lts, para disposición correcta de tales residuos en caso de que sucede algún imprevisto o mala disposición la acumulación podría generar un cierto cambio en las características ya mencionadas arriba.
<b>Paisaje</b>	Durante esta etapa y mientras dure la modernización del camino de terracería, se generaran residuos no peligrosos, generados principalmente por los trabajadores y residuos de obra. Realizando una suposición de que la empresa a cargo no gestione correctamente sus residuos, y los disponga inadecuadamente en el área del proyecto, se ocasionaría un cambio negativo en la apariencia visual sobre el componente paisaje.



<b>CONSTRUCCIÓN</b>	
<b>CONSTRUCCION DE TERRAPLENES</b>	
<b>COMPONENTE</b>	<b>IMPACTO</b>
<b>Suelo</b>	La construcción de las terracerías requiere de la compactación del material geológico, hasta lograr una superficie compacta que no permita la infiltración del agua y ofrezca una superficie transitable, por lo que se afectara principalmente al grado de compactación del suelo, esta actividad es de naturaleza positiva sobre el largo y ancho de corona del camino a construir, ya que la compactación es uno de los objetivos de la construcción
<b>Agua</b>	Por el mismo efecto que se causa durante la compactación del suelo el área sobre el que se construyen las terracerías se pierde la capacidad de infiltración así mismo el material mal dispuesto puede llegar a alguna corriente perenne o permanente y provocar algún efecto de sedimentación.
<b>CONSTRUCCIÓN</b>	
<b>ACARREO DE MATERIALES</b>	
<b>COMPONENTE</b>	<b>IMPACTO</b>
<b>Atmosfera</b>	Debido a la ubicación de los bancos de materiales, se deberá transportar los materiales a los frentes de trabajo, así que durante el transporte es muy probable que se presenten caídas de material, esto generado principalmente por el exceso de material en las tolvas de los camiones de volteo los cuales son de motor diésel y por su operación necesariamente emiten gases (CO <sub>2</sub> , CO, NOX, e Hidrocarburos), producto de la combustión interna de los motores que utilizan, particularmente se producirán emisiones de partículas sólidas en forma de humo y hollín, como resultado de la combustión del diésel que utiliza la maquinaria como combustible. La generación de este tipo de emisiones provocara la contaminación del aire por humos así como una afectación puntual de tipo sonora, produciendo un impacto sobre la calidad atmosférica del sitio.
<b>Socioeconomía</b>	Al igual que en la primera etapa, para realizar la construcción del camino de terracería será necesario contratar personal no especializado cercano a la obra del proyecto así mismo los propietarios de camiones de volteos regularmente asociados se beneficiaran de forma directa mediante la contratación de sus equipos y en forma indirecta por la adquisición de combustibles, aditivos, mantenimiento de equipo, refacciones lo que genera una escalada de aspectos de comercio interno regional favorable.

<b>CONSTRUCCIÓN</b>	
<b>PAVIMENTACION</b>	
<b>COMPONENTE</b>	<b>IMPACTO</b>
<b>Suelo</b>	La pavimentación implica la construcción de varias capas de materiales pétreos y riegos de impregnación, que por sus características químicas, al ser aplicadas al suelo del camino, se modifican las características fisicoquímicas de este, modificando principalmente su pH y temperatura. Dentro del área de estudio el impacto que se está ocasionando con la pavimentación es extenso y nuevo, ya que esta actividad no se había presentado sobre el camino existente de terracería existente. La pavimentación implica un impacto de naturaleza negativa sobre la composición natural del suelo y de efectos permanentes.

<b>Socioeconomía</b>	Al igual que en la primera etapa, para realizar la construcción del camino de terracería será necesario contratar personal no especializado cercano a la obra del proyecto así mismo los propietarios de camiones de volteos regularmente asociados se beneficiaran de forma directa mediante la contratación de sus equipos y en forma indirecta por la adquisición de combustibles, aditivos, mantenimiento de equipo, refacciones lo que genera una escalada de aspectos de comercio interno regional favorable.
----------------------	---

Una vez que inicie el tramo operación se tienen contemplados los siguientes valores de importancia de acuerdo a la misma metodología mencionada con anterioridad.

### Cálculo de Importancia en Etapa de Operación y Mantenimiento.

CALCULO VALORES DE IMPORTANCIA IMPACTO (Conesa F. V.1996)																
TERMINOS				FORMULA (3I+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC)												
I=Intensidad	SI=Sinergia															
EX=Extensión	AC=Acumulación															
MO=Momento	EF=Efecto															
PE=Persistencia	PR=Periodicidad															
RV=Reversibilidad	MC=Recuperabilidad															
		<b>OPERACIÓN Y MANTTO. TRANSITO VEHICULAR</b>														
<b>COMPONENTE AMBIENTAL</b>		<b>IMPORTANCIA DEL IMPACTO</b>										<b>Importancia Impacto</b>	<b>Categoría</b>	<b>Impacto Residual</b>		
		<b>Naturaleza</b>	<b>I</b>	<b>EX</b>	<b>MO</b>	<b>PE</b>	<b>RV</b>	<b>SI</b>	<b>AC</b>	<b>EF</b>	<b>PR</b>				<b>MC</b>	
<b>Atmosfera</b>	Generacion polvo	-	1	1	2	2	4	1	1	1	1	1	4	21	irrelevante	NO
	Calidad del aire	-	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	46	moderado	NO
	Confort sonoro	-	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	46	moderado	SI
<b>Fauna</b>	Mortalidad (Atropellos)	-	4	8	2	4	4	1	4	1	1	1	4	49	moderado	SI
	Efecto barrera	-	4	2	4	2	4	1	4	1	2	4	38	moderado	SI	
		<b>MANTENIMIENTO Y LIMPIEZA DE DERECHO DE VIA</b>														
<b>Socioeconomia</b>	Empleo regional temporal	+	4	4	4	2	2	1	1	4	1	1	36	moderado	NO	
	Bienestar social	+	4	4	4	2	2	1	1	4	1	1	36	moderado	NO	
	Servicios	+	4	4	4	4	4	2	1	4	1	1	41	moderado	NO	
	Infraestructura	+	4	4	4	4	4	1	1	1	4	8	47	moderado	NO	

<b>OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO</b>	
<b>TRANSITO VEHICULAR</b>	
<b>COMPONENTE</b>	<b>IMPACTO</b>
<b>Atmosfera</b>	Los impactos negativos que corresponden a esta actividad tienden a convertirse en impactos acumulativos y residuales, que se producían sobre el camino de terracería y que se seguirán produciendo sobre el camino pavimentando; sobre el área de modernización en estudio (Km 60+400 al Km 68+000), por lo que una vez modernizado se prevé un incremento en el aforo vehicular y por tanto se empezaran a producir emisiones atmosféricas (HC's, CO, CO2 y NOx) y sonoras, las cuales se empezaran a acumular con las que se producen sobre el resto del área de estudio.
<b>Fauna</b>	Una vez terminada la modernización y pavimentación, y puesto en operación el tramo carretero, este se convertirá en un riesgo, ya que al estar pavimentado el camino (tomando en cuenta que se proyectó para una velocidad de circulación máxima de 60km/hr), el tránsito vehicular tendrá una velocidad de circulación alta a comparación del camino de terracería que existe, esto provocara complicaciones en la migración de la fauna,



	manifestándose en un mayor índice de atropellamientos faunísticos. Este impacto no será constante, ya que el tránsito vehicular está considerado de bajo volumen por considerar una zona rural.
<b>Socioeconomía</b>	Para las actividades de mantenimiento, será necesario contratar personal no especializado cercano a la obra del proyecto, ya que esto minimiza los costos de transporte y estancia en el área del proyecto, este impacto se presenta en menor magnitud que en las etapas anteriores, debido a que las actividades de mantenimiento exigen menor demanda de trabajadores. Así mismo la modernización de dicho camino se suma a los proyecciones de generación de infraestructura necesaria que genere empleos y bienestar social a fin de mitigar la falta de empleo el cual con los procesos de recesión económica se ven acentuados en mayor tamaño sobre las zonas rurales.

#### V.4. EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

En este punto se dará una descripción de los impactos ambientales que se generan en las diferentes etapas del Proyecto modernización tanto desde el punto de vista global, como de sus repercusiones en la Infraestructura Carretera.

El sistema ambiental en el sentido funcional tiene intrínseco la coparticipación del hombre en los procesos de correspondencia de las tendencias o funcionamiento del ecosistema. El hombre forma parte de la estructura de un ecosistema manejado y por ende alterado como se constató en la inspección de campo. La afectación de 9.1167 has. de bosque de pino-encino, B. de encino –pino, B. de encino no representa impacto negativo en la funcionalidad del sistema, las condiciones actuales han propiciado una baja en la capacidad del ecosistema en cuanto a proporcionar suficientes satisfactores a la población lo que ha propiciado la migración, y un equilibrio natural entre el uso y la demanda humana.

Se denota en este sentido una población con crecimiento incluso se observa un acenso de población en el municipio de Carivhi en la tasa de crecimiento en los últimos 5 años, como consecuencia de la estabilidad en las actividades productivas y desarrollo de oportunidades económicas, también documentadas en apartado socio – económico.

En este marco el costo ambiental de la obra resulta relativo dado que ya existe un camino vecinal de terracería con cierta afluencia vehicular por lo que no afecta las tendencias que marco el aspecto abiótico en la zona, la obra se espera que mejore las condiciones de las actividades económicas actuales como un impacto benéfico sinérgico de desarrollo.

En el sentido acumulativo podemos asegurar que la obra permitirá mejor comunicación interna terrestre pudiendo sustituir el uso de caminos existentes o la apertura de nuevos, ganando superficie y minimizando tendencia de cambio de uso de suelo para comunicación domestica interna.

Regionalmente el impacto es sinérgico por la característica de la obra, que permite comunicación, tránsito rápido seguro de bienes y servicios, y que además esta se considera como obra estratégica de desarrollo.

Sin embargo aquí se presenta una descripción de los puntos más relevantes en cuanto a impacto ambiental:



### **Impacto ambiental por Construcción de cortes y terraplenes**

Por regla general este tipo de actividades suelen tener un carácter irreversible sin embargo mediante una correcta modernización podemos hablar de una minimización tal como ya se indicó en forma particular durante la evaluación y cuantificación de valores de importancia de los impactos producidos por dicha actividad.

### **Impacto ambiental por generación de ruido por tráfico vehicular**

Este es un impacto inherente a este tipo de proyectos desde que se inician los desmontes hasta el momento en que entra en operación el área ya modernizada. Dado que ya existe un flujo vehicular diario la generación de ruido se incrementa durante la etapa de modernización y es temporal y que si bien es molesto suele no tener repercusiones de manera inmediatas en las poblaciones aledañas a la carretera. A pesar de ser algo no deseado este fenómeno forma parte de la vida cotidiana y aunque presenta una molestia esta no es de mayor alcance a un kilómetro.

### **Impacto ambiental por explotación de banco de materiales**

Esta actividad tiene una repercusión significativa en los sitios sobre lo que se llevan a cabo pues produce una cierta modificación en el relieve local.

### **Impacto ambiental por aumento de circulación vehicular diaria**

El flujo vehicular ya existe pues es una ruta utilizada por los pobladores de las comunidades aledañas y con la obra se pretende una modernización de dicha carretera vecinal.

### **Impacto ambiental al Suelo**

El impacto ocasionado al suelo es la pérdida de este en cuanto a superficie de uso actual, perdiéndose las 9.1167 has, para este fin, en ellas también se modifica el relieve y el lo que corresponde a estructura el terraplén compactado.

Perdida de suelo como tal (erosión) no se considera ya que la obra de modernización conlleva obras de drenaje acordes al sistema natural.

### **Impacto ambiental en la Flora**

El uso de suelo está en función de la vegetación que está presente, se elimina la cubierta en 12 has., en diferentes secciones durante el proceso de modernización, y al concluir la obra; parte de la cubierta vegetal (herbácea) se reestablecerá en lo que corresponde al área que no afecto el terraplén, por lo que el efecto de impacto se atenuara con dichas acciones.

### **Impacto ambiental a la Fauna local**

Aunque la estimación establece un valor medio de afectación y existe escasa presencia de fauna, la rúa y los cercos y el tráfico representan el efecto de barrera y fragmentación de hábitat a lo largo de los 7.6 kms.

### **Impacto Socioeconómico**

Dentro de la suma algebraica el valor se ubica en rango de afectación positiva. El propio objeto de la vía de comunicación en su justificación establece los beneficios que se esperan en cuanto a producción, mercado y desarrollo social. Contra la superficie que se pierde en el sentido de producción forestal y agrícola.

## **V.5. DELIMITACION DEL AREA DE INFLUENCIA.**

Como se ha mencionado en capítulos anteriores la delimitación del área de influencia sobre el que se localiza el proyecto y los impactos, se llevó a cabo una delimitación de Microcuencas que abarca el tramo carretero en específico, para la determinación del tamaño de influencia del proyecto propuesto.

El **área del proyecto** que abarca el tramo desde el Km 60+400 al Km 68+000, el Sistema Ambiental Regional se definió utilizando Sistemas de Información Geográfica a través de modelo digital de elevación en procesos en sistema de cómputo ArcGIS. Sus extensiones 3D analyst y TIN Management



## **VI. ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y MITIGACION DE IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL.**

### **VI.1. CLASIFICACIÓN DE LAS MEDIDAS DE MITIGACION.**

#### **a) Fase de planeación.**

- El uso adecuado y buen estado de la maquinaria y equipo. Toda vez que la seguridad de los trabajadores es básica, se propone un diagnóstico del estado de la maquinaria y, en caso de ser necesario, una capacitación a los trabajadores sobre el uso y manejo del equipo. También debe preverse que la maquinaria generará residuos de aceites, grasas y algunos solventes; para tales residuos es necesario un programa de manejo que prevea su disposición adecuada. Además debe preverse que alguna de esas sustancias pudiere, en un momento dado entrar en contacto con el suelo, lo que debe evitarse, tanto en la zona de Proyecto como en el Sistema Ambiental Regional descrito y que corresponde a 6234.1162hectáreas.
- Manejo de Desechos. Es importante que se elabore un programa para el manejo de desechos el cual deberá incluir el tipo de desecho y su disposición. Es posible hacer una separación entre los desechos que puedan ser reciclables y reutilizables, los que deberán ir a la disposición municipal, y de ser necesario, la disposición especial si es que por alguna razón no contemplada pudiera generarse algún residuo peligroso con empresas que tengan la autorización debida para el manejo de tales residuos.
- Programa de contingencia. Este deberá prever las acciones que deberán tomarse en el caso de que pudiera presentarse algún evento adverso no planeado. Es imprescindible que incluya aspectos de primeros auxilios y que contemple los medios para acceso rápido a servicio médico, así como el equipo de seguridad.
- Programa de abandono de obras. Con la finalidad de que no quede ningún residuo de actividades que se realicen, este programa deberá prever que ningún elemento ajeno al medio persista, como pudiera ser escombros o material sobrado. Este programa puede hacerse en compatibilidad o en conjunto con el programa de manejo de desechos.

#### **b) Fase de Ejecución**

- Es necesario establecer mecanismos para llevar a cabo lo previsto en los programas de planeación, éstos deben cumplir con las acciones que correspondan en cada caso.
- Afectaciones al suelo. Es necesario evitar que materiales como aceites, grasas, solventes, hidrocarburos y otros, entren en contacto con el suelo.
- Es común en este tipo de actividades tener fugas o derrames de tales productos, por lo que deberá hacerse conciencia en los trabajadores de cómo utilizarlos adecuadamente, de prever algún derrame, por ejemplo, colocando una cubeta o cartón en el lugar en que pueda haberlo. La zona deberá mantenerse limpia de basura que generen las obras o los trabajadores, para ello es importante proveer de contenedores.
- En el caso de las emisiones por la maquinaria que se empleará se recomienda su revisión y en su caso reparación para que funcionen adecuadamente, además de apegarse a la normatividad aplicable tanto a emisiones como en los niveles de ruido permisibles.
- En ningún momento se prevé algún impacto contra el medio ambiente que pudiera ser considerado como crítico.
- Todos los medios de transporte, maquinaria pesada y equipo no deberán desplazarse hacia zonas que no sean las contempladas en la zona del trazo



carretero esto es mas allá de las 40 hectáreas y que puedan afectar en el Sistema Ambiental Regional y cuya superficie es de 6234.1162hectáreas.

Una vez que se conocen los impactos ambientales que se pueden ocasionar en las diferentes etapas del Proyecto Modernización del Camino "Sisoguichi - Carichi" Tramo Km 60+400 al Km 68+000., en cada uno de los factores del medio ambiente, se procede a definir y clasificar los tipos de prácticas de mitigación necesarias para que el ecosistema conserve al máximo sus condiciones naturales.

Las medidas de mitigación se definen de acuerdo al Reglamento de la LGEEPA en su artículo 3º, fracción XIV como: 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.

Las medidas de mitigación se clasifican y definen de la siguiente manera:

**Preventivas**

Actividades que tienden a disminuir las posibilidades de que ocurra un impacto adverso en alguna etapa del proyecto.

**De remediación**

Realización de obras o actividades con la que se busca eliminar el impacto adverso causado durante alguna etapa de la obra.

**De rehabilitación**

Realización de obras o actividades con las que se busca reestablecer las condiciones originales del medio compactado.

**De compensación**

Realización de obras o actividades que beneficien algún medio a cambio del impacto adverso causado.

**De reducción**

Realización de obras o actividades que permitan disminuir la intensidad y magnitud del impacto adverso mitigable identificado en alguna de las etapas del proyecto.

<b>MEDIDAS PREVENTIVAS</b>	
<b>ELEMENTO</b>	<b>ACCIÓN</b>
SUELO	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evitar el uso de herbicidas.</li> <li>• Para la terracería solo podrá utilizarse material de bancos de préstamo en operación y, terminada su explotación, aquellos deberán drenar por gravedad a la red natural.</li> <li>• Disponer contenedores con tapadera para la recolección de los desechos domésticos.</li> </ul>
FLORA	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se prohibirá el uso de herbicidas o todo tipo de agente químico, así como la quema de maleza durante las etapas de desmonte o deshierbe en el área del proyecto y en el Sistema Ambiental Regional.</li> <li>• La maquinaria y vehículos de carga solo deberán acceder a los frentes de trabajo a través de los caminos y brechas existentes o a través de la misma obra.</li> <li>• Se deberá establecer una supervisión ambiental permanente durante el tiempo que dure la construcción.</li> </ul>
FAUNA	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se tendrá mucho cuidado en la cacería furtiva previniendo por medio de letrero alusivos.</li> <li>• Orientar a los trabajadores mediante pláticas de la importancia de la protección de los recursos naturales.</li> <li>• Se tendrá que seguir el programa de rescate y manejo de fauna (anexo) para tratar con fauna especialmente</li> </ul>



<b>MEDIDAS PREVENTIVAS</b>	
ELEMENTO	ACCIÓN
	catalogada en la NOM – 059 –SEMARNAT – 2010.
ATMÓSFERA	<ul style="list-style-type: none"> <li>Deberá existir una verificación periódica de los vehículos y maquinaria utilizadas en la etapa de construcción y en las de mantenimiento para que los motores de combustión interna se mantengan dentro de normas en cuanto a la emisión de gases, así mismo el de los (materialistas) vehículos destinados al transporte del material necesario para formar las terracerías, verificando que sus cajas no emitan polvo ni tiren material pético durante el transporte.</li> </ul>
SOCIOECONÓMICO	<ul style="list-style-type: none"> <li>Deberá existir una campaña permanente de seguridad para prevenir el incremento temporal del riesgo de accidentes debido al uso y circulación de maquinaria relacionada a la construcción, dicha campaña deberá prevenir los accidentes a personas, maquinaria y vehículos empleados en la construcción, así como el de las personas y vehículos que habiten o transite cerca de los frentes de construcción.</li> <li>Se deberán instalar sanitarios portátiles en los diferentes frentes de trabajo, al menos uno para cada 15 trabajadores.</li> </ul>

<b>MEDIDAS REMEDIACIÓN</b>	
ELEMENTO	ACCIÓN
SUELO	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se tapan los hoyos provocados en el banco de material con el material sobrante.</li> <li>Inducir la vegetación nativa en las áreas aledañas a los desmontes y despalmes para detener procesos de erosión.</li> </ul>
AGUA	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reforestar en aquellas zonas donde se haya modificado algún drenaje superficial con la finalidad de evitar la erosión.</li> </ul>
PAISAJE	<ul style="list-style-type: none"> <li>Elaborar un programa de restauración con la finalidad de buscar la reutilización del suelo de los bancos de tiro.</li> </ul>

<b>MEDIDAS REHABILITACION</b>	
ELEMENTO	ACCION
SUELO	<ul style="list-style-type: none"> <li>Los bancos de materiales deben ser abandonados en condiciones mejores o similares a las encontradas originalmente, por lo que de ser posible su reforestación esta debe ser llevada a cabo, siempre y cuando las condiciones del suelo lo permitan.</li> </ul>
FLORA	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reutilización del material de desmonte, para posteriores actividades como arripe de taludes, reforestación, etc.</li> </ul>

<b>MEDIDAS COMPENSACION</b>	
ELEMENTO	ACCION
SUELO	<ul style="list-style-type: none"> <li>Corregir fallas del camino por mal trazo o afectación de drenaje.</li> </ul>
PAISAJE	<ul style="list-style-type: none"> <li>Plantar árboles con protección o arbustos nativos a la vera de la carretera.</li> </ul>



<b>MEDIDAS DE REDUCCIÓN</b>	
<b>ELEMENTO</b>	<b>ACCION</b>
SUELO	<ul style="list-style-type: none"><li>• Evitar la remoción innecesaria de tierra.</li><li>• Programar actividades de desmonte en época de estiaje de tal manera que permita evitar un grado de erosión hídrico mayor.</li></ul>
ATMÓSFERA	<ul style="list-style-type: none"><li>• Acatamiento de la NOM- 045-SEMARNAT-1996, para unidades que utilizan diésel como combustible.</li><li>• Humedecer la superficie a excavar para evitar partículas suspendidas (polvo). En ningún caso se aceptara el riego de aceite quemado, para atenuar este efecto.</li></ul>
AGUA	<ul style="list-style-type: none"><li>• El drenaje de la carretera deberá reingresar la precipitación pluvial a los escurrimientos naturales.</li></ul>
SOCIOECONÓMICO	<ul style="list-style-type: none"><li>• Los desechos de tipo doméstico que produzcan los empleados durante la construcción serán dispuestos en los lugares dispuestos para ello en la comunidad.</li><li>• Durante la construcción se dispondrá de sanitarios portátiles en cada frente de terracería, entronque u obra de drenaje, de acuerdo al número de trabajadores en cada sitio.</li></ul>

## VI.2. AGRUPACIÓN DE LAS ACCIONES DE PROYECTO CON LA MEDIDAS DE MITIGACION PROPUESTAS.

### Agrupación acciones de proyecto y medidas de mitigación propuestas.

AGRUPACION DE LOS IMPACTOS CON MEDIDAS PROPUESTAS		ACCIONES IMPACTANTES											
		Desmonte y despalme	Excavación y nivelación	Obras de drenaje	Cortes y terraplenes	Explotación de bancos de material	Acarreo de material	Operación de maquinaria y equipo	Plantas de asfalto, concreto, trituradores, talleres y patios de servicio.	Pavimentación	Manejo y disposición de residuos de obra	Selfalmiento	Traslado vehicular
<b>CAMINO "SISOGUICHI - CARICHI" TRAMO KM 60+400 AL KM 68+000 MUNICIPIO DE CARICHI, CHIH.</b>													
<b>MEDIDA DE MITIGACION</b>													
<b>Medidas preventivas:</b>													
1	Evitar el uso de herbicidas.	x	x		x	x							
2	Para la terracería solo podrá utilizarse material de bancos de préstamo en operación y, terminada su explotación, aquellos deberán drenar por gravedad a la red natural.					x	x			x			
3	Disponer de contenedores con tapadera, para la recolección de los desechos domésticos.	x	x		x			x		x	x		x
4	Se prohibirá el uso de herbicidas o todo tipo de agente químico, así como la quema de maleza durante las etapas de desmonte o deshierbe en el área del proyecto.	x	x		x	x							
5	La maquinaria y vehículos de carga solo deberán acceder a los frentes de trabajo a través de los caminos y brechas existentes o a través de la misma obra.	x					x	x	x				x
6	Se deberá establecer una supervisión ambiental permanente durante el tiempo que dure la construcción.	x						x		x			
7	Se tendrá mucho cuidado en la cacería furtiva previniendo por medio de letrero alusivos.	x						x		x			
8	Orientar a los trabajadores mediante pláticas de la importancia de la protección de los recursos naturales.	x	x					x					
9	Deberá existir una verificación periódica de los vehículos y maquinaria utilizadas en la etapa de construcción y en las de mantenimiento para que los motores de combustión interna se mantengan dentro de normas en cuanto a la emisión de gases.	x				x	x	x	x				
10	Deberá existir una campaña permanente de seguridad para prevenir el incremento temporal del riesgo de accidentes debido al uso y circulación de maquinaria relacionada a la construcción, dicha campaña deberá prevenir los accidentes a personas, maquinaria	x	x		x	x	x						x
11	Se deberán instalar sanitarios portátiles en los diferentes frentes de trabajo, al menos uno para cada 15 trabajadores.	x	x					x		x	x		
<b>Medidas de remediación:</b>													
12	Se tapan los hoyos provocados en el banco de material con el material sobrante.						x						x
13	Inducir la vegetación nativa en las áreas aledañas a los desmontes y despalmes para detener procesos de erosión.					x	x						x
14	Reforestar en aquellas zonas donde se haya modificado algún drenaje superficial con la finalidad de evitar la erosión.					x	x			x	x		
15	Realizar un programa de restauración con la finalidad de buscar la reutilización del suelo de los bancos de tiro.		x		x	x			x				
<b>Medidas de rehabilitación:</b>													
16	Los bancos de materiales deben ser abandonados en condiciones mejores o similares a las encontradas originalmente, por lo que de ser posible su reforestación esta debe ser llevada a cabo, siempre y cuando las condiciones del suelo lo permitan.					x							
17	Reutilización del material de desmonte, para posteriores actividades como arroje de taludes, reforestación, etc.	x										x	
<b>Medidas de compensación:</b>													
18	Esparcir semilla de pastizal para fijar suelo del derecho de vía.					x				x	x		
19	Corregir fallas del camino por mal trazo o afectación de drenaje.	x		x									
20	Plantar árboles con protección o arbustos nativos a la vera de la carretera.	x								x			
<b>Medidas de reducción:</b>													
21	Evitar la remoción innecesaria de tierra.	x	x	x	x								
22	Programar actividades de desmonte en época de estiaje de tal manera que permita evitar un grado de erosión hídrico mayor.	x	x		x								
23	Acatamiento de la NOM-045-SEMARNAT-2017, para unidades que utilizan diesel como combustible.	x						x	x	x			
24	Humedecer la superficie a excavar para evitar partículas suspendidas (polvo). En ningún caso se aceptara el riego de aceite quemado, para atenuar este efecto.				x	x		x		x			
25	El drenaje de la carretera deberá reingresar la precipitación pluvial a los escurrimientos naturales.		x	x	x								
26	Los desechos de tipo doméstico que produzcan los empleados durante la construcción serán dispuestos en los lugares dispuestos para ello en la comunidad.	x						x		x	x		
27	Durante la construcción se dispondrá de sanitarios portátiles en cada frente de terracería, entronque u obra de drenaje, de acuerdo al número de empelados en cada sitio.	x	x	x	x			x			x		



**VI.3. DESCRIPCIÓN DE LA ESTRATEGIA O SISTEMA DE LAS MEDIDAS DE MITIGACION**

<b>PREPARACION DEL SITIO</b>			
<b>DESMONTE</b>			
<b>COMPONENTE</b>	<b>IMPACTO</b>	<b>MEDIDA</b>	<b>ACCION</b>
<b>Suelo</b>	Al realizar el desmonte se elimina la protección que ofrece la vegetación al suelo (principalmente a la capa vegetal que es la que sustenta el crecimiento de la vegetación), contra los agentes climáticos (lluvia y viento) que son los principales factores que ocasionan la pérdida del suelo, lo cual es un problema que se considera irrecuperable.	Proteger que no se desmonte área mayor a lo especificado y evitar contaminación por residuos peligrosos y domésticos para ello se dan las siguientes acciones.	<ul style="list-style-type: none"> <li>No iniciar actividades hasta que no se cuente con la autorización concedida por la Delegación Federal de la SEMARNAT, para el inicio de actividades de limpieza y desmonte en la zona del proyecto, así como con la autorización correspondiente para el cambio de uso del suelo, otorgada por esa Delegación Federal, vigilando que en las actividades del proyecto no se dañen o derriben especies de vegetación de difícil regeneración.</li> <li>La basura doméstica se deberá depositar en contenedores provistos con tapa, los cuales serán ubicados en forma visible y estratégica en las áreas de su generación, para después colocarlos en los sitios que designe la autoridad competente.</li> <li>El producto del desmonte deberá ser dispuesto en los bancos de materiales mezclado y esparcido en algún área del sistema ambiental regional, con el fin de incorporar los elementos bioquímicos al suelo a través de su proceso natural de biodegradación</li> <li>Los residuos que por sus características se encuentren catalogados como peligrosos tales como filtros, estopas, trapos y papeles impregnados de gasolina, aceite, grasas y/o solventes, según la NOM-052-SEMARNAT-2005 deberán ser depositados en contenedores especiales, para manejarlos y disponerlos finalmente, de acuerdo con la normatividad vigente.</li> </ul>



PREPARACION DEL SITIO			
DESMONTE			
COMPONENTE	IMPACTO	MEDIDA	ACCION
<b>Flora</b>	En la actualidad tenemos un paisaje que esta conformado predominantemente por bosque de pino-encino con asociaciones de Pinus, Quercus, Juniperus y Arctostaphylos, adicionalmente tenemos algunas superficies abiertas a la agricultura, lo que denota el uso agrícola y ganadero que se le ha dado a la región en los últimos treinta años, sin embargo se hace énfasis en que el área de influencia regional del proyecto hay actividad forestal y pecuaria dándose compactación del suelo y daños a la vegetación. A estos daños individuales se le sumarán los efectuados durante el desmonte, el cual es una de las principales actividades a realizar en la construcción de caminos, que consiste en eliminar la vegetación para despejar el área del proyecto	Durante la etapa de desmonte se debe prever que la maquinaria y trabajadores no ejecuten en obras no concedidas o fuera del área propuesta y evitarse el uso de agentes químicos, las principales acciones recomendadas son las siguientes.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Señalar previamente la superficie a utilizar en el proyecto, con el objeto de evitar que mayor superficie de la debida, cambie de uso del suelo.</li> <li>• Quedará estrictamente prohibida la quema y el uso de agroquímicos para las actividades de desmonte y/o deshierbe de la zona del proyecto.</li> <li>• Compensar la eliminación de cubierta vegetal efectuada durante el desarrollo de las diferentes actividades del proyecto, con la reforestación de las áreas desmontadas y/o su equivalente en superficie de acuerdo a la vinculación que se puede establecer en el ETJCUS y en base al artículo 118 de la LGDFS que exige una reforestación <i>ex situ</i> como compensación ambiental o donde indique la autoridad correspondiente en la materia.</li> <li>• Los responsables de la ejecución de la obra deberán capacitar a sus colaboradores en lo concerniente al respeto de la flora circundante.</li> <li>• El producto del desmonte deberá ser dispuesto en el sitio que indique la autoridad local competente o ser triturado, mezclado y esparcido en el área, con el fin de incorporar los elementos bioquímicos al suelo a través de su proceso natural de biodegradación.</li> <li>• Tener cuidado en el manejo de los residuos del desmonte pues si se trabajan en temporadas de sequías estos pueden ser una fuente considerable que contribuya a iniciar un incendio forestal.</li> <li>• Evitar la quema de la vegetación desmontada.</li> <li>• Establecer reglamentaciones internas que permitan evitar cualquier afectación derivadas de las actividades del personal a su cargo, sobre las poblaciones de flora silvestre, y especialmente sobre aquellas especies catalogadas en la Norma oficial Mexicana, NOM-059-SEMARNAT -2010.</li> </ul>
<b>Fauna</b>	El desmonte es	Durante la	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los responsables de la obra, deben</li> </ul>



<b>PREPARACION DEL SITIO</b>			
<b>DESMONTE</b>			
<b>COMPONENTE</b>	<b>IMPACTO</b>	<b>MEDIDA</b>	<b>ACCION</b>
	una actividad de las que mayor cantidad de impactos secundarios ocasiona, muestra de ello, es la afectación a la fauna que se vera afectada al modificar su hábitat.	etapa de desmonte se recomienda tener especial cuidado en no cazar especies de mamíferos, aves u otras especies que pudieran avistarse durante dicha etapa, para evitar un mayor daño se recomiendan las siguientes acciones.	<p>capacitar a sus trabajadores para respetar la fauna silvestre.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Se recomienda que 30 minutos antes de empezar a desmontar el sitio, una persona deberá de pasar primero por el lugar haciendo ruido con un silbato para que los animales se espanten y puedan escapar antes de empezar el desmonte</li> <li>De ser posible realizar el desmonte en forma paulatina para de estar manera permitir el desplazamiento gradual de la fauna local a sitios con condiciones ideales de subsistencia.</li> <li>Buscar en alguna forma restituir vegetación en los linderos del camino al término del camino para crear nuevamente un hábitat para la fauna silvestre.</li> </ul>
<b>Atmosfera</b>	Los vehículos que se utilicen en la etapa de preparación del sitio emitirán gases (CO <sub>2</sub> , CO, NO <sub>X</sub> , e Hidrocarburos), producto de la combustión interna de los motores que utilizan diésel y gasolina como combustible, particularmente se producirán emisiones de partículas sólidas en forma de humo y hollín, como resultado de la combustión del diésel que utiliza la maquinaria como combustible.	Es necesario que antes de iniciar toda actividad con maquinaria de motores de combustión interna ya sean de tipo diésel o gasolina se encuentren en óptimas condiciones como punto de inicio y a partir de aquí se emiten las siguientes acciones tendientes a evitar un mayor impacto.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Respetar, durante la ejecución de las obras de construcción del proyecto, lo establecido en las Normas Oficiales Mexicanas, NOM-044-SEMARNAT-2017, referente a los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes, provenientes del escape de vehículos automotores en circulación que utilizan gasolina como combustible.</li> <li>De la misma manera que la acción anterior verificar el cumplimiento de la NOM-045-SEMARNAT-2017, referente al nivel máximo permisible de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación, que usan diésel como combustible.</li> <li>Sobre la zona donde se pierde la vegetación y que puede ser un microclima afectado este se puede mitigar mediante vegetación en los linderos de la zona del proyecto.</li> </ul>
<b>Paisaje</b>	Todas las obras de construcción requieren de obras provisionales, que les faciliten su estancia en el área del proyecto, por lo que se considera		<ul style="list-style-type: none"> <li>La incorporación de un elemento antropogénico como es la rúa se dio con anterioridad por lo que dicho impacto al paisaje no es mitigable.</li> </ul>



PREPARACION DEL SITIO			
DESMONTE			
COMPONENTE	IMPACTO	MEDIDA	ACCION
	necesaria la instalación de obras (estacionamientos, bodegas, etc.) que forman parte de un campamento, cuyo carácter es de tipo provisional, por lo que los materiales de construcción son principalmente láminas de cartón y polines de madera, que al término de la construcción deben de ser retirados.		

PREPARACION DEL SITIO			
OPERACIÓN DE MAQUINARIA			
COMPONENTE	IMPACTO	MEDIDA	ACCION
<b>Suelo</b>	Esta actividad es una de las principales fuentes generadoras de impacto en una construcción, sobre el suelo produce principalmente que este se compacte, debido al peso de la maquinaria lo que influye en las características geomorfológicas del suelo en la zona donde se realizara la modernización de la rúa.	Dado que la infraestructura misma requiere el uso de maquinaria pesada se hace hincapié en el fenómeno de compactación que produce esta maquinaria obstruyendo con esta los procesos físico y geomorfológicos naturales de los suelos para ellos se recomienda básicamente	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Toda la maquinaria pesada deberá de transitar única y exclusivamente sobre las zonas del proyecto previamente establecida y apoyándose en el camino de terracería ya existente</li> <li>• Verificar siempre antes del inicio de circulación y puesta en marcha de maquinaria la presencia de fugas o fallas en los conductores de equipos hidráulicos tales como vástagos de levante de los volteos o equipo de retroexcavadoras o motoconformadoras.</li> </ul>
<b>Atmosfera</b>	Como se mencionó con anterioridad, los vehículos que se utilicen en la	Las únicas medidas existentes es la verificación de que los equipos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar servicio preventivo a toda maquinaria cada 200 hrs o cada 30 días de uso, lo que suceda primero.</li> <li>• De la misma manera que la acción anterior verificar el cumplimiento de</li> </ul>



	<p>etapa de preparación del sitio emitirán gases (CO<sub>2</sub>, CO, NO<sub>x</sub>, e Hidrocarburos), producto de la combustión interna de los motores que utilizan diésel y gasolina como combustible, particularmente se producirán emisiones de partículas sólidas en forma de humo y hollín, como resultado de la combustión del diésel que utiliza la maquinaria como combustible.</p>	<p>cuenten con servicios de mantenimiento preventivos de cada máquina presente en el área de proyecto, por ello es necesario considerar las siguientes acciones.</p>	<p>la NOM-045-SEMARNAT-2017, referente al nivel máximo permisible de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación, que usan diésel como combustible.</p>
--	---	--	--

**PREPARACION DEL SITIO**

**MANO DE OBRA**

COMPONENTE	IMPACTO	MEDIDA	ACCION
<p><b>Socioeconomía</b></p>	<p>Al realizar el desmonte se requerirá la mano de obra de personal no especializada que auxilie en las actividades por lo que la generación de empleos resultara conveniente para las poblaciones cercanas a la zona del proyecto</p>	<p>Será necesario que el personal que labore se le concientice acerca de las formas de ejecutar un proyecto con estrictos controles de manejo ambiental, así como de seguridad e higiene para ello se recomiendan las siguientes acciones.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instalación de sanitarios portátiles, incluyendo el tratamiento del agua residual, previo a su descarga.</li> <li>• Establecer un sistema de seguridad en las zonas de los frentes de trabajo, para evitar el paso de personas ajenas a la zona de trabajo.</li> <li>• Contar con un botiquín de emergencias y tener identificado el hospital o servicio de salud más cercano, así como establecer la ruta de acceso más corta y segura.</li> <li>• El personal que trabaje durante la etapa de preparación del sitio, deberá contar con un equipo protector de ruido.</li> <li>• Promover las ofertas de empleo para la etapa de preparación del sitio, en los poblados cercanos al proyecto</li> </ul>



<b>CONSTRUCCIÓN</b>			
<b>EXCAVACION</b>			
<b>COMPONENTE</b>	<b>IMPACTO</b>	<b>MEDIDA</b>	<b>ACCION</b>
<b>Suelo</b>	Los impactos principales producidos por la actividad de excavación básicamente serán la remoción de una capa fértil de suelo, así como la pérdida de áreas con bosque de pino - encino en ciertas áreas del proyecto y las cuales se encuentran en zonas aledañas del camino de terracería existente	Grosso modo las medidas pertinentes corresponden a estabilizar taludes, colocar mallas geotextiles y evitar en la medida de lo posible el desprendimiento de material, sin embargo existen otras acciones específicas como las que se enuncian a continuación.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reforestar las zonas donde se haya modificado el drenaje o en su caso llevar a cabo una compensación como lo establece el art.118 de la LGDFS en los casos de Cambios de Uso de Suelo como es el caso del presente proyecto y reforestar en donde lo indique la autoridad competente en la materia.</li> <li>• Definir los lugares donde será depositado el material no empleado (Bancos de Tiro), cuidando la No-afectación a zonas de productividad agrícola o forestal.</li> <li>• Realizar un estudio específico en cada caso para definir la solución adecuada entre las que se pueden considerar:</li> <li>• Cortar el flujo de escorrentía antes de que el agua adquiera suficiente velocidad para iniciar el proceso erosivo, se deberán construir terrazas o bermas.</li> <li>• Impermeabilizar la parte alta de los taludes.</li> <li>• Revestir de roca el talud, colocando una capa filtrante (geotextil o mezcla de grava y arena) debajo del enrocado.</li> <li>• Suavizar las pendientes de los cortes y terraplenes, y cubrir posteriormente con suelo fértil procurando aprovechar el que se removió durante el despalme.</li> <li>• Colocar redes metálicas, drenes y cunetas en la cabeza del talud.</li> <li>• Usar filtros (geotextiles) para controlar los deslizamientos.</li> </ul>
<b>Atmosfera</b>	Los vehículos que se utilicen en la etapa de preparación del sitio emitirán gases (CO <sub>2</sub> , CO, NO <sub>x</sub> , e Hidrocarburos), producto de la combustión interna de los motores que utilizan diésel y gasolina como combustible.	Al igual que en etapas anteriores el uso de maquinaria emite cantidades de polvo y humos que deben de mitigarse básicamente con el cumplimiento de las Normas aplicables para motores diésel.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar servicio preventivo a toda maquinaria cada 200 hrs o cada 30 días de uso, lo que suceda primero.</li> <li>• De la misma manera que la acción anterior verificar el cumplimiento de la NOM-045-SEMARNAT-2017, referente al nivel máximo permisible de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación, que usan diésel como combustible.</li> </ul>



<b>Paisaje</b>	<p>Todas las obras de construcción requieren de obras provisionales, que les faciliten su estancia en el área del proyecto, por lo que se considera necesaria la instalación de obras (estacionamientos, bodegas, etc.) que forman parte de un campamento, cuyo carácter es de tipo provisional, por lo que los materiales de construcción son principalmente láminas de cartón y polines de madera, que al término de la construcción deben de ser retirados.</p>	<p>Se recomienda la incorporación de material extraído en las etapas de desmonte y despalme.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reutilización del material de desmonte y despalme, para posteriores actividades, como arroje de taludes y reforestación.</li> </ul>
----------------	--	--	--

<b>CONSTRUCCIÓN</b>			
<b>OPERACIÓN DE MAQUINARIA</b>			
<b>COMPONENTE</b>	<b>IMPACTO</b>	<b>MEDIDA</b>	
<b>Suelo</b>	<p>Esta actividad es una de las principales fuentes generadoras de impacto en una construcción, sobre el suelo produce principalmente que este se compacte.</p>	<p>Una de las medidas sería el evitar el paso de maquinaria que compacte el suelo, sin embargo el carácter de la obra así lo requiere por lo que las acciones recomendadas son las siguientes.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La maquinaria pesada no deberá circular fuera del derecho de vía</li> <li>• Evitar en la medida de lo posible la reparación y cambio de filtros en las áreas de tránsito o de zona del proyecto distinta a la destinada para dichas actividades.</li> </ul>
<b>Atmosfera</b>	<p>Los vehículos que se utilicen en la etapa de preparación del sitio emitirán gases (CO<sub>2</sub>, CO, NO<sub>x</sub>, e Hidrocarburos), producto de la combustión interna de los motores que utilizan diésel y gasolina como</p>	<p>Se recomiendo que los equipos de motor de combustión interna de tipo diésel se encuentren con servicios permanente.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Autocontrol de emisiones por los operadores de la maquinaria y vehículos empleados durante la etapa de construcción.</li> <li>• Acatamiento de la NOM- 045-SEMARNAT-2017, para unidades que utilizan diésel como combustible.</li> <li>• Los vehículos empleados en la obra deberán cumplir con las normas NOM-SEMARNAT-080-1994 y NOM-SEMARNAT-081-1994.</li> </ul>



	combustible.		
--	--------------	--	--

<b>CONSTRUCCIÓN</b>			
<b>DISPOSICION DE RESIDUOS DE OBRA</b>			
<b>COMPONENTE</b>	<b>IMPACTO</b>	<b>MEDIDA</b>	<b>ACCIONES</b>
<b>Suelo</b>	La maquinaria requerirá de ciertos ajustes y limpiezas, que de ser llevados a cabo en el área del proyecto, generaran residuos con características peligrosas, a estos residuos se les sumaran los cambios de aceite de la maquinaria.	Los cambios de filtros, aceites y reparaciones menores se deben de hacer en zonas establecidas por el constructor a quien se asigne la obra en concreto.	<ul style="list-style-type: none"> <li>En un área dentro del campamento o en el taller se colocaran contenedores impermeables con tapa y arillos metálicos, para almacenar temporalmente los residuos peligrosos generados en la etapa de construcción.</li> <li>Todos los residuos se deberán de clasificar de acuerdo a sus características CRETIB</li> <li>Los residuos sólidos y líquidos peligrosos generados en la etapa de construcción, deberán ser entregados mediante manifiesto generador de residuos peligrosos a empresas autorizadas por la SEMARNAT para recolectar residuos peligrosos, y así dar cumplimiento a la NOM-052-SEMARNAT- 1993.</li> </ul>
<b>Paisaje</b>	En esta etapa aunado a la maquinaria, el paisaje se ve afectado por los residuos de tipo doméstico y peligrosos si no se tiene un estricto cuidado de los sistemas de control interno de disposición de residuos.	Se recomienda la colocación de contenedores especiales para disponer los residuos tanto domésticos como peligrosos exclusivamente	<ul style="list-style-type: none"> <li>Durante la etapa de construcción, se colocaran botes o contenedores para el almacenamiento de los residuos sólidos, vigilando que estos residuos sean transportados al sitio destinado para su disposición final.</li> <li>Al final de cada jornada se recomienda armar una cuadrilla que por lo menos 15 min antes de termino de labores realice un paneo general de la zona y recolectar los desechos propios de la obra si así se requiriera.</li> </ul>

<b>CONSTRUCCIÓN</b>			
<b>PAVIMENTACION</b>			
<b>COMPONENTE</b>	<b>IMPACTO</b>	<b>MEDIDA</b>	<b>ACCIONES</b>
<b>Suelo</b>	La pavimentación implica la construcción de varias capas de materiales pétreos y riegos de impregnación, que por sus características	Se recomienda delimitar perfectamente el área donde se aplicara la emulsión asfáltica a fin de no dañar área circundante.	<ul style="list-style-type: none"> <li>La disposición de los sobrantes de mezcla asfáltica deberá recogerse y en camiones de volteo retornarse a la planta de asfalto, para su reciclado o disposición definitiva.</li> <li>Si los sobrantes son muy pocos se deberán hacer en forma manual por una cuadrilla de 3 personas equipados con carretas manuales y palas y depositar lo colectado a la planta de asfalto.</li> </ul>



	químicas, al ser aplicadas al suelo del camino, se modifican las características fisicoquímicas del suelo.		
<b>Socioeconomía</b>	Al igual que en la primera etapa, para realizar la construcción del camino de terracería será necesario contratar personal no especializado cercano a la obra del proyecto.	Será necesario que el personal que labore se le concientice acerca de las formas de ejecutar un proyecto con estrictos controles de manejo ambiental, así como de seguridad e higiene para ello se recomiendan las siguientes acciones.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instalación de sanitarios portátiles, incluyendo el tratamiento del agua residual, previo a su descarga.</li> <li>• Establecer un sistema de seguridad en las zonas de los frentes de trabajo, para evitar el paso de personas ajenas a la zona de trabajo.</li> <li>• Contar con un botiquín de emergencias y tener identificado el hospital o servicio de salud más cercano, así como establecer la ruta de acceso más corta y segura.</li> <li>• El personal que trabaje durante la etapa de preparación del sitio, deberá contar con un equipo protector de ruido.</li> <li>• Promover las ofertas de empleo para la etapa de preparación del sitio, en los poblados cercanos al proyecto</li> </ul>

<b>CONSTRUCCIÓN</b>			
<b>CONSTRUCCION DE TERRAPLENES</b>			
<b>COMPONENTE</b>	<b>IMPACTO</b>	<b>MEDIDA</b>	<b>ACCIONES</b>
<b>Suelo</b>	La construcción de las terracerías requiere de la compactación del material geológico, hasta lograr una superficie compacta que no permita la infiltración del agua y ofrezca una superficie transitable, por lo que se afectara principalmente al grado de compactación del suelo.	En esta parte del proyecto no se pueden mitigar los efectos toda vez que el área requiere dicha compactación para establecer el pavimento flexible.	
<b>Agua</b>	Por el mismo efecto que se causa durante la compactación del suelo el área	En esta parte del proyecto no se pueden mitigar los efectos toda vez que el área	



	sobre el que se construyen las terracerías se pierde la capacidad de infiltración.	requiere dicha compactación para establecer el pavimento flexible.	
--	--	--	--

<b>OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO</b>			
<b>TRANSITO VEHICULAR</b>			
<b>COMPONENTE</b>	<b>IMPACTO</b>	<b>MEDIDA</b>	<b>ACCION</b>
<b>Atmosfera</b>	Los impactos negativos que corresponden a esta actividad tienden a convertirse en impactos acumulativos y residuales, que se producían sobre el camino de terracería y que se seguirán produciendo en el área de modernización en estudio	Si bien durante esta etapa es impredecible el comportamiento del aforo vehicular, esto no exime a los ejecutores de la obra de cumplir con la siguiente acción.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reforestar las zonas donde se haya modificado el paisaje o en su caso llevar a cabo una compensación ambiental como lo establece el art.118 de la LGDFS en los casos de Cambios de Uso de Suelo como es el caso del presente proyecto y reforestar en donde lo indique la autoridad competente en la materia.</li> </ul>
<b>Fauna</b>	Una vez terminada la modernización y pavimentación, y puesto en operación el tramo carretero este se convertirá en un riesgo, ya que al estar pavimentado el camino (tomando en cuenta que se proyectó para una velocidad de circulación de 60km/hr), el tránsito vehicular tendrá un aumento.	Se deberán tomar las acciones pertinentes y tendientes a evitar la disminución de las especies por causa de atropello	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Equipar el camino con señales que indiquen el cruce de ganado o la presencia de fauna silvestre, para prevenir riesgos de atropellamientos, durante la etapa de operación.</li> <li>• Construir pasos de fauna que evite el atropello desmedido de fauna.</li> <li>• Los pasos de fauna deberán tener por lo menos 2 metros de amplitud para permitir el paso en forma "cómoda" a las especies.</li> </ul>
<b>Socioeconomía</b>	Para las actividades de mantenimiento, será necesario contratar	Será necesario que el personal que labore se le concientice acerca de las formas de	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instalación de sanitarios portátiles, Establecer un sistema de seguridad en las zonas de los frentes de trabajo, para evitar el paso de personas ajenas a la zona de</li> </ul>

	<p>personal no especializado cercano a la obra del proyecto,</p>	<p>ejecutar un proyecto con estrictos controles de manejo ambiental, así como de seguridad e higiene para ello se recomiendan las siguientes acciones.</p>	<p>trabajo.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Contar con un botiquín de emergencias y tener identificado el hospital o servicio de salud más cercano, así como establecer la ruta de acceso más corta y segura.</li> <li>• El personal que trabaje durante la etapa de preparación del sitio, deberá contar con un equipo protector de ruido.</li> <li>• Promover las ofertas de empleo para la etapa de preparación del sitio, en los poblados cercanos al proyecto</li> </ul>
--	--	--	--

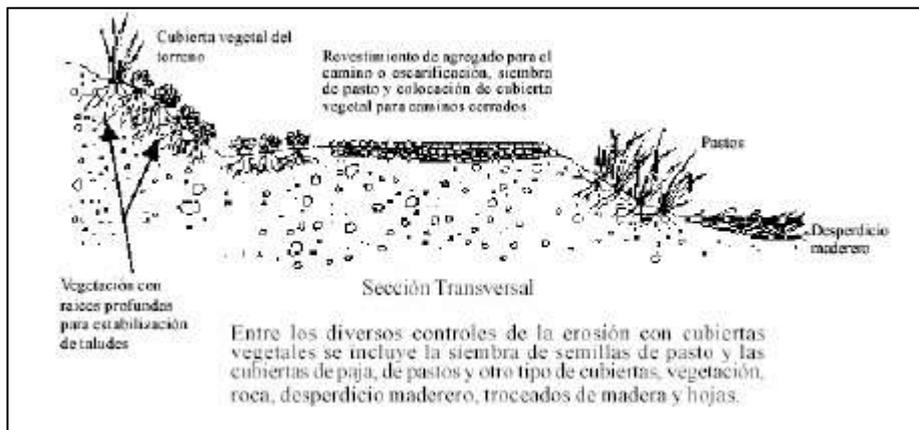
En el siguiente texto se muestran las formas en cómo se deberán de ejecutar las obras de estabilización de taludes, así como los pasos de fauna y las perspectivas de crecimiento social en la región donde se localiza el proyecto.

**Medidas para el control de la erosión.**

El control de la erosión es fundamental para la protección de la calidad del agua. Las prácticas de estabilización de suelos y de control de la erosión son necesarias y se deben usar en zonas donde el suelo esté expuesto y la vegetación natural resulte inadecuada.

Las medidas de control de la erosión necesitan ponerse en práctica inmediatamente después de terminada la construcción y cada vez que haya una alteración en la zona.

Entre las prácticas de control de la erosión se incluye el acorazamiento de la superficie y la cobertura del terreno con redes, material vegetal o desperdicio vegetal, roca, etc.; la instalación de estructuras para el control del agua y de los sedimentos; y la colocación de cubierta vegetal, la siembra de pasto, y diversas formas de reforestación, como se aprecia en la figura.



**Esquema para evitar la erosión.**

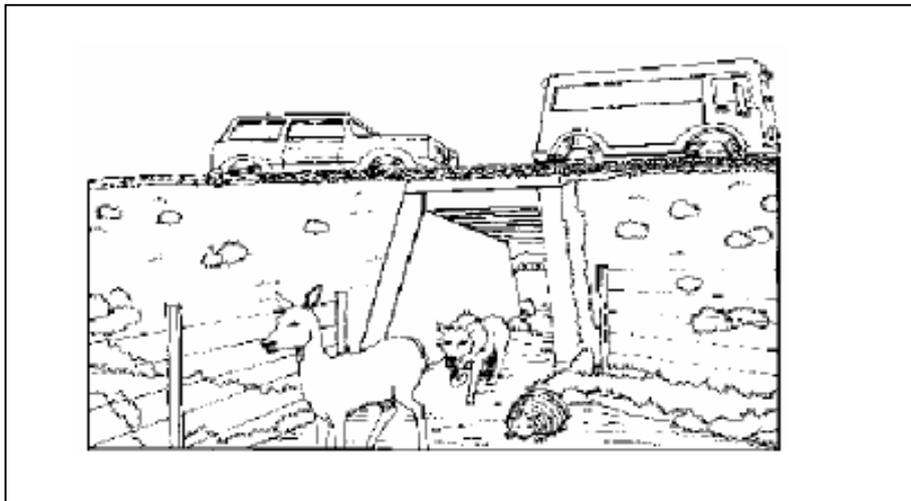
**Uso de vegetación, material leñoso y roca para controlar la erosión y para proteger el terreno.** Fuente: Adaptado de Wisconsin's Forestry BMP for Water Quality, 1995



## FAUNA

Como se ha venido indicando una vez construido el camino se convertirá en una barrera que complicará la migración de la fauna silvestre de la región, por lo que este es uno de los impactos residuales y acumulativos que se presentará una vez puesto en operación el tramo carretero, pues una vez terminada la pavimentación del camino a modernizar y abierto el tramo carretero al tránsito vehicular, se espera una velocidad de circulación a 60 km/hr. Como efecto de la velocidad se esperan atropellamientos de fauna silvestre y doméstica.

Una de las medidas que permiten disminuir este impacto residual, es la construcción de pasos inferiores para librar el paso por el camino, como se muestra en la figura:



**Esquema Uso de puentes y bovedas como pasos de fauna.**

## Medidas para garantizar la estabilidad de taludes.

### Uso de drenes y subdrenes:

El agua subterránea produce un aumento del peso de la masa deslizante, un incremento de la presión hidrostática en las grietas y por último un incremento de la presión de poros, lo cual da origen a la disminución de la resistencia al esfuerzo cortante del suelo. Las principales obras que se pueden construir para evitar daños por las aguas subterráneas son: drenes horizontales, filtros longitudinales y trincheras estabilizadoras.

### Terraceo de taludes:

El escalonamiento de los taludes constituye una buena solución para su estabilidad. El escalonamiento en suelos arcillosos busca transformar el talud original en una serie de taludes de menor altura, por lo tanto la huella de cada escalón debe ser suficientemente ancha como para que puedan funcionar prácticamente como taludes independientes. El escalonamiento se hace para obtener un abatimiento del talud, recoger materiales caídos y recolectar aguas superficiales. Los taludes escalonados se deberán complementar con empedradización en el cuerpo vertical y reforestación y empedradizaciones en las terrazas. Las especies biológicas a utilizar en el proceso de reforestación y empedradización deben ser especies nativas y de rápido crecimiento radicular y foliar; para la empedradización se utilizarán pastos, gramíneas y para la reforestación, especies nativas de sistema radicular amplio. Se recomienda la colocación de una capa vegetal de 20 cm., de espesor compactada manualmente.

### Construcción de estructuras de retención:

Cuando un talud es inestable, se recomienda, con cierta frecuencia, su retención por medio de muros; la solución en general es costosa y debe compararse con otras soluciones alternativas. En general, se debe cuidar que la cimentación del muro quede por debajo de la superficie de falla; se debe prevenir contra el peligro que se presenta durante la construcción, al remover el suelo al pie del talud, cuando se va a cimentar la estructura y debe dotarse de buen drenaje. Para garantizar su estabilidad debe analizarse en el diseño la seguridad al deslizamiento, al volcamiento y la falla por capacidad de carga. En términos generales el diseño de una



estructura de retención requiere de evaluaciones cuidadosas durante la construcción de la obra; más cuando las estructuras sean más altas y cuanto más plástico sea el suelo.

Entre las estructuras de retención más utilizadas están: muros de gravedad, muros de concreto reforzado, muros de gaviones, muros en tierra armada, pilotes, anclajes y materiales estabilizantes. En cuanto a las principales medidas tendientes a proteger las caras de los taludes se encuentran las siguientes:

**Empradización y revestimiento del talud:**

Con el fin de evitar daños por la acción de las aguas lluvias, los vientos y el efecto de intemperismo en el cuerpo del talud, se recomienda, empradizar o arborizar estas superficies con especies adecuadas. La vegetación cumple una función importante en el control erosivo de un talud: le da consistencia por el entramado mecánico de sus raíces. Son recomendables las especies nativas y se ha comprobado que es más efectivo para defender los taludes, la plantación continua de pastos y plantas herbáceas.

**Recubrimiento con concreto o riego asfáltico:**

El recubrimiento del talud con concreto lanzado, con losas delgadas de concreto o riegos asfálticos, facilita el escurrimiento superficial sin arrastre de partículas; en taludes rocosos altamente fracturados, protegen las vías de continuos desprendimientos; en general estos recubrimientos son medidas costosas y difíciles de aplicar a taludes grandes. Para zonas con exceso de aguas subterráneas, se hace necesario el drenaje, generalmente por medio de drenes horizontales.

**Zanjas de coronación:**

Las zanjas en la corona o parte alta de un talud, son utilizadas para interceptar y conducir adecuadamente las aguas de lluvias, evitando su paso por el talud. Las zanjas de coronación no deben construirse paralelas al eje de la vía, ni muy cerca al borde del talud para evitar que se conviertan en el comienzo y guía de un deslizamiento en cortes recientes; deben quedar ubicadas lo suficientemente atrás de las grietas de tensión en la corona del talud. Se recomienda que la zanja quede impermeabilizada y con suficiente pendiente para garantizar una rápida evacuación del agua captada.

**Sellado de grietas:**

En zonas donde se presentan agrietamientos o fisuras, se hace necesario sellarlas para evitar la filtración a través de ellas.

Se debe remover una parte del suelo alrededor de la grieta y volver a rellenar con un suelo fino impermeable, bien apisonado.

*(Fuente: Ingeniería de Caminos Rurales, Guía de campo para las mejores prácticas de administración)*

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

### **DESCRIPCIÓN DEL ESCENARIO AMBIENTAL ACTUAL**

El escenario actual presenta un área Rural enmarcada en un Sistema Ambiental Regional (SAR) que cuenta con una fisiografía tipo Gran meseta con Cañadas, con un clima de templado a semifrío, con suelos dominados por los leptosoles y luvisoles, produciendo tipos de vegetación dominantes de bosque de pino y encino, con algunas zonas de pastizal inducido. En este sistema se ubican poblaciones humanas que han desarrollado asentamientos humanos dedicados a las actividades agrosilvopastoriles, principalmente a la ganadería extensiva, producción de cultivos de subsistencia y forraje, así como el aprovechamiento de los recursos forestales. Para el desarrollo de estas actividades han existido desde su establecimiento caminos de terracería que permiten la comunicación a través de vehículos para el traslado de personas y mercancías hacia dentro y fuera de la región, permitiendo esto el intercambio comercial como parte de la economía regional. La construcción de dichos caminos generó en su momento un impacto ambiental, reduciendo la cobertura vegetal en esta superficie, así como la disponibilidad del hábitat para la vida silvestre y la prestación de los servicios ambientales. Sin embargo, este impacto fue mínimo en proporción a la superficie del SAR y los propios beneficios sociales generados justificaron su existencia.

### **ESCENARIO UNA VES ESTABLECIDO EL PROYECTO**

La modernización del camino de terracería preexistente y antes descrito, a una carretera Tipo C, permitirá una mayor fluidez y seguridad a la circulación de vehículos de transporte de personal y mercancías hacia las poblaciones ubicadas en el SAR, permitiendo un mejor acceso a productos y servicios a un menor tiempo y costo. El impacto ambiental que el desarrollo del proyecto genere será mínimo si se da seguimiento a las medidas de prevención y mitigación del impacto ambiental, permitiendo una sana convivencia entre el desarrollo de estructuras humanas y el mismo sistema ambiental.

#### **VII.1. Programa de monitoreo**

En la sección de anexos se incluye el Programa de Manejo y Monitoreo ambiental que permita establecer indicadores de calidad ambiental que garanticen que el desarrollo del Proyecto sea realizado de forma sustentable en todas sus etapas.

#### **VII.2. Conclusiones**

De acuerdo a los procesos de análisis realizados se concluye que, si bien la modernización del camino de terracería a una carretera tipo C conlleva la generación de posibles impactos ambientales en las distintas etapas del proyecto, el establecimiento de buenas prácticas y medidas de control, reducción y mitigación de impacto ambiental permiten que la afectación al SAR sea mínima en comparación con los beneficios sociales y económicos que un proyecto de este tipo puede generar, por lo que se considera viable en todo sentido. Así mismo, el mismo desarrollo de la sociedad debe permitir generar los recursos para establecer y generar programas de recuperación de la calidad de los ecosistemas.

#### **VII.3. Bibliografía**

- Álvarez, A. 1988. Agenda Agroclimatológica por Municipios. Gobierno del Estado de Chihuahua (Servicio Meteorológico y Geográfico). 67 P.

- Álvarez, T. y M. González. 1987. Fauna, Atlas Cultural de México. SEP-INAH. Grupo Editorial Planeta. San Mateo, Tecoloapan, Edo. de México, México.
- Anderson, S. 1972. Mammals of Chihuahua, taxonomy and distribution. Bull. Am. Mus. Nat. Hist. Vol. 148, Article 2: 149:410. New York, USA.
- Arriaga, L., V. Aguilar, Alcocer J., Jiménez, R., E. , y E. Vázquez (Coordinadores). 1998. Regiones hidrológicas prioritarias. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, CONABIO. México.
- Arriaga, L., Espinoza, J.M., Aguilar, C., Martínez, E., Gómez, L. y E. Loa (Coordinadores). 2000. Regiones Terrestres Prioritarias de México. CONABIO. México.
- Arriaga, L., Aguilar, V., y J. Alcocer. 2002. Aguas continentales y diversidad biológica de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, CONABIO. México.
- Barraza, L., Enríquez, I., Gatica, A., Rivas, R., Olivas, P., Goodell, P., Vázquez, M. y R. Salas. 1997. Ordenamiento Ecológico Territorial de los Médanos de Samalayuca, Chihuahua, México. Universidad Autónoma de Ciudad Juárez y Gobierno del Edo. de Chihuahua. Cd. Juárez, Chih., México.
- Benítez, H., Arizmendi, C. y L. Marquez. 1999. Base de Datos de las Areas de Importancia para la Conservación de las Aves, AICAS. CIPAMEX, CONABIO, FMCN y CCA. México. (<http://www.conabio.gob.mx>).
- Behler, J.L. 1989. The Audobon Society Field Guide to North American Reptiles and Amphibians. Alfred A. Knopf Publish. New York, USA.
- Bolaños, H.R. 2006. ¿Sabes cuantas especies de fauna están amenazadas en la sierra Tarahumara de Chihuahua? .Recovery Magazine, Vol. Marzo-abril 2006. Cd. Juárez, Chih. México.
- Bolaños, H.R. y G.A. Heredia. 2009. Catálogo de cactáceas de la región El Oasis-Manuel Benavides, Mpios. de Ojinaga y M. Benavides, Chihuahua. Editor: Buró Forestal y Ambiental, S.C. Chihuahua, Chih. México. 19 P.
- Bravo-Hollis, H. y H. Sánchez M. 1991. Las cactáceas de México. Vol II (1ª. Edición). Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F. 404 P.
- Brower, J. and J. Zar. 1984. Field and laboratory methods for general ecology. WM.C. Brown Company Publishers. Debuque, Iowa. USA. 194 P.
- Burt, W.H. y R. Grossenheider. 1987. Mammals. Peterson Field Guides. Houghton Mifflin Company. Boston, MS. USA.
- Ceballos G., y F. Eccardi. 1996. Diversidad de fauna silvestre. CEMEX, 2da. Ed. Monterrey, N.L. México. 191 pp.
- CITES. 2015. Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora, (Convención sobre el comercio internacional de especies amenazadas de fauna y flora silvestres; Apéndices I, II y III). United Nations Environment Programme (UNEP). Geneva, Switzerland. <http://www.cites.org>.
- Clark, W.S. y B.K. Wheeler. 1987. Hawks (Peterson Field Guides). Houghton Mifflin Company. Boston, MS. USA
- Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP). 2010. Áreas Naturales Protegidas de México. <http://www.conanp.gob.mx>.

- Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP). 2010. Sistema de Información Geográfica. [sig.@conanp.gob.mx](mailto:sig.@conanp.gob.mx). México, D.F.
- Comisión Nacional Para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). 2010. <http://www.conabio.gob.mx>
- COTECOCA. 1978. Índices de agostadero, Chihuahua. Comisión Técnica Consultiva para la Determinación Regional de los Coeficientes de Agostadero. SARH. México, D.F. 151 pp.
- Daniel, O. 1998. Subsidios al uso del índice de diversidad de Shannon, en: Congreso Latinoamericano IUFRO, Valdivia-Chile. <http://www.ufgd.edu.br>
- Diario Oficial de la Federación. 13 de diciembre de 1996. Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente 1996.
- Diario Oficial de la Federación. 30 de mayo de 2000. Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de impacto ambiental. 2000.
- Estrada-Castillón, E. y J.E. Villarreal-Quintanilla. 2010. Flora del Centro del Estado de Chihuahua, México. Acta Botánica Mexicana 92: 51-118.
- Gómez-Orea, D. 2002. Evaluación de Impacto Ambiental (Un instrumento preventivo para la gestión ambiental). 2ª Ed. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid, España.
- González, M., López, L., González, S., y J. Tena. 2004. Plantas Medicinales del estado de Durango y zonas aledañas. Ed. CIIDIR Durango, Instituto Politécnico Nacional. México, D.F.
- Gutiérrez, M. 2004. Animales extraordinarios del desierto de Chihuahua. Edit. Missouri StateUniversity. 22 P.
- Instituto Nacional de Ecología (INE). 1997. Programa de Manejo del Área de protección de flora y fauna Cañón de Santa Elena, México. Edits. Fac. de Zootecnia de la Universidad Autónoma de Chihuahua, Dir. de Des. Urb. y Ecología, del Gob. del Edo. de Chihuahua, Delegación SEMARNAP-Chihuahua, Dirección de áreas naturales protegidas e Instituto Nacional de Ecología. 134 P. México, D.F.
- INEGI. 1995. Cartas temáticas de topografía, clima, geología, hidrología, edafología, uso de suelo y vegetación. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Aguascalientes, Ags., Méx.
- INEGI. 2001. Cartas temáticas de topografía, clima, geología, hidrología, edafología, uso de suelo y vegetación. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Aguascalientes, Ags., Méx.
- INEGI. 2003. Síntesis de información geográfica del Estado de Chihuahua. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Aguascalientes, Ags., Méx.
- Jiménez, G., Valencia, C.M. y A. Carrillo. 2004. Factibilidad de establecer un área natural protegida en el "cañón y sierra del Pegüis" (Bajo Conchos). Edit. Bidesert A.C (en colaboración con EnvironmentalDefense). Torreón, Coahuila, México. 41
- Lebgue, T., y A. Valerio. 1986. Manual para identificar las gramíneas de Chihuahua. Gobierno del Estado de Chihuahua. Chihuahua, Chih. Méx.
- Lebgue, T. y G. Quintana. 2010. Cactáceas de Chihuahua, tesoro estatal en peligro de extinción. Fondo Mixto CONACYT-Gob. del Edo. de Chihuahua, Instituto Chihuahuense de la Cultura del Gob. del Edo. de Chihuahua, y Fac. de Zootecnia y Ecología de la Universidad Autónoma de Chihuahua. Chihuahua, Chih. 243 P.

- Lemos J.A., H.M. Smith y D. Chiszar. 2004. Introducción a los anfibios y reptiles del Estado de Chihuahua. Universidad Nacional Autónoma de México-CONABIO. México, D.F.
- Leopold, A.S. 1977. fauna Silvestre de México. Instituto Mexicano de Recursos Naturales Renovables. México, D.F.
- Little, E. 1992. Field Guide to North American Trees, Western region. The Audobon Society. Edit. Alfred Knopf. New York, USA.
- Martinez, M. 1979. Catalogo de nombres vulgares y científicos de plantas mexicanas. Fondo de Cultura Económica, México, D.F. 1220 pp.
- Melgoza, A., Royo, M.H. y R. Fierros. 2002. Manual de plantas importantes en la apicultura. Folleto para productores N° 9. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias CIRNOC. Campo experimental La Campana. Chihuahua, Chih., México.
- Melgoza, A., Royo, M.H. Sierra, J.S. y Fierros, R., Lebgue, T. y C. Castillo. 2003. Manual de plantas forrajeras. Folleto técnico N° 8. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. CIRNOC. Campo experimental La Campana. Chihuahua, Chih., Méx.
- Melgoza, A., Morales, C.R., Sierra, J.S., Royo, M.H., Quintana, G. Lebgue, T. 2008. Manual práctico para la identificación de las principales plantas en los agostaderos de Chihuahua. Eds. Fundación Produce Chihuahua y Unión Ganadera Regional de Chihuahua (U.G.R.CH.). Chihuahua, Chihuahua, México.
- Méndez, C. 2000. Abundancia relativa y biomasa de aves de pastizal dentro de territorios de halcones aplomados (*Falco femoralis*) en Chihuahua, México. Tesis de maestría en ciencias. Facultad de Zootecnia de la Universidad Autónoma de Chihuahua, Chihuahua, Méx.
- National Geographic Society.1994. Field guide to the birds of North America, 2nd Ed. National Geographic Society. Washington, D.C. USA.
- Peterson, R.T. y E.L. Chalif.1987. Mexican Birds.Houghton Mifflin Company. Boston, MS. USA.
- Powell, M. 1988. Trees & Shrubs of Trans-Pecos Texas.Big Bend Natural History Association.TX. USA.
- Ramírez-Pulido, J., López-Wilchis, R., Müdespacher-Ziehl, C. y I. E. Lira. 1986. Lista y bibliografía reciente de los mamíferos de México. Edit. Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa. México, D.F.
- Robbins, Ch., B. Brown y H. Zim. 1983. Birds of North America (A guide to field identification) Golden Press. New York, USA.
- Royo, M. y A. Melgoza. 2001. Listado florístico del campo experimental La Campana y usos de su flora. Tec. Pecu. Méx. Vol. 39, N° 2: 105-123.
- Royo, M. y A. Melgoza. 2005. Las plantas con estatus para el Estado de Chihuahua. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias, CIRNOC, Campo Experimental La Campana. SAGARPA, INIFAP, CONAFOR, FUNDACIÓN PRODUCE CHIHUAHUA, A.C. Chihuahua, Chih.
- Rzedowski, J. 1978. La vegetación de México, Ed. Limusa. México, D.F.
- Rzedowski, J. y M. Equihua. 1987. Flora (Atlas Cultural de México). SEP. INAH. Edit. Planeta. Instituto de Ecología. A.C. San Mateo Tecolapan, Edo. de México, México.

- SEMARNAT. 2005. Degradación del suelo causada por el hombre, plano de Chihuahua, escala 1:1, 000 000, Inventario Nacional de Suelos. SEMARNAT-Colegio de Postgraduados. México, D.F.
- SEMARNAT (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales). 2010. Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental – Especies nativas de México de flora y fauna silvestres – Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio – Lista de especies en riesgo. Publicada en el Diario Oficial de la Federación, 15 de diciembre de 2010.
- Sosa, M., Galarza, J.L., Lebgue, T., Soto, R. y S. Puga. 2006. Clasificación de las comunidades vegetales en la región árida del estado de Chihuahua, México. Ecología aplicada Vol. 5, No. 1 y 2: 53-59. Depto. Acad. de Biología, Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima, Perú.
- Stebbins, R.C. 1987 The Audobon Peterson Field Guide to Reptiles and amphibians. Houghton Mifflin Company. Boston, MS. USA.
- Stubbendieck, J., S.L. Hatch, and C.H. Butterfield. 1997. North American Range Plants. University of Nebraska Press. Nebraska, USA. 500 P.
- Tveten, J. 1993. The Birds of Texas. Shearer Publishing. Texas, U.S.A.
- Whitaker, J.O. 1989. The Audobon Society Field Guide to North American Mammals. Alfred A. Knopf Publish. New York, USA.
- WWF. 2011. El desierto chihuahuense. Página electrónica de la WWF-Desierto chihuahuense. En: <http://www.wwf.org.mx>.
- Página electrónica Wikipedia enciclopedia libre. [es.wikipedia.org](http://es.wikipedia.org).



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

#### **VIII.1. Formatos de presentación.**

- Un tanto impreso en original.
- Resumen Ejecutivo Original
- 3 Discos compactos (1 para consulta pública)
  - Archivos PDF, memoria del estudio
  - Sistema de Información Geográfica (Proyecto Arc view)
- Pago de derechos formato "E cinco"

#### **VIII.1.1. Planos de localización.**

- Plano de mapas temáticos de diagnóstico y análisis.
- Plano de Hidrología y Ubicación.

#### **VIII.1.2. Fotografías.**

No se incluyen compendio fotográfico.

#### **VIII.1.3 Videos.**

No se incluyen videos del proyecto.

#### **VIII.2. Otros anexos.**

Listas de flora y fauna.

Matrices de Evaluación de Impacto Ambiental.

Programa de rescate y reubicación de flora silvestre.

Programa de rescate y manejo de fauna silvestre.

Programa de restauración ecológica.

Programa de conservación de suelos y/o programa de reforestación.

Plan de manejo y monitoreo ambiental.

Propuesta para ubicación y dimensiones de obras de drenaje como pasos de fauna.

Programa de conservación y protección a los componentes hídricos.

Estudio técnico económico para la valoración del monto de la garantía de acuerdo a los artículos 51 y 52 del reglamento en materia de la evaluación de impacto ambiental de la Igeepa.

Catálogo de conceptos para cumplimiento de medidas de mitigación y/o compensación que se incluyeron en la memoria así como en los programas ambientales.