

Área que clasifica. -Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental

Identificación del documento. -Versión pública del presente estudio en materia de impacto ambiental.

Partes clasificadas. -Nombre, correo electrónico, teléfono(s), domicilio, rfc, curp, fotografías, firmas concernientes a las personas físicas identificadas e identificables, diversas al promovente o su representante legal.

Fundamento Legal. - La clasificación de la información confidencial se realiza con fundamento en el artículo 116 primer párrafo de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública y 113, fracción I, de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública.

Razones. - Por tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada o identificable.



Firma del titular. - Mtro. Alejandro Pérez Hernández.

Fecha y número de Resolución. - en la sesión celebrada el 14 de octubre de 2022, con el número de Resolución **ACTA_21_2022_SIPOT_3T_2022_ART69.**



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



CAPÍTULO I

MIA-REGIONAL para la Modernización de la Carretera: Victoria - Monterrey, Tramo: Tierra Nueva - El Barretal, Subtramo: Del Km 10+000 al 29+000, en el Estado de Tamaulipas.

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

I.1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO

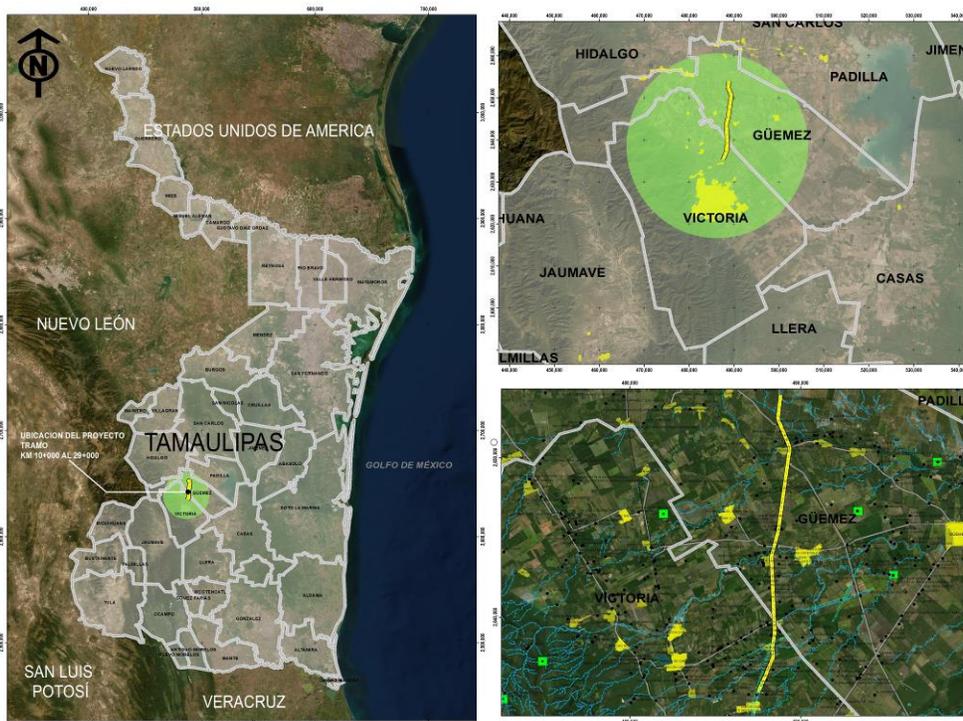
I.1.1. Nombre del Proyecto.

Manifestación de Impacto Ambiental en su Modalidad Regional para la Modernización de la Carretera: Victoria - Monterrey, Tramo: Tierra Nueva - El Barretal, Subtramo: Del Km 10+000 al 29+000, en el Estado de Tamaulipas.

I.1.2. Ubicación del proyecto.

El tramo de la carretera se localiza en los municipios de Victoria y Gúemez, ellos dentro del Estado de Tamaulipas, como lo indica la Figura I-1 y Tabla I-1.

Figura I-1. Localización del tramo carretero.





CAPÍTULO I

MIA-REGIONAL para la Modernización de la Carretera: Victoria - Monterrey, Tramo: Tierra Nueva - El Barretal, Subtramo: Del Km 10+000 al 29+000, en el Estado de Tamaulipas.

Tabla I-1. Coordenadas de trazo

Id	Cadena	X	Y	Id	Cadena	X	Y	Id	Cadena	X	Y
1	10+000.00	487522.350	2635292.310	66	16+500.00	488383.030	2641625.800	131	23+000.00	489034.47	2648057.12
2	10+100.00	487553.200	2635378.580	67	16+600.00	488378.050	2641725.630	132	23+100.00	489047.58	2648156.26
3	10+200.00	487590.190	2635472.820	68	16+700.00	488374.150	2641824.800	133	23+200.00	489050.68	2648255.40
4	10+300.00	487627.640	2635565.070	69	16+800.00	488369.820	2641927.880	134	23+300.00	489073.82	2648354.51
5	10+400.00	487664.790	2635657.940	70	16+900.00	488365.920	2642024.890	135	23+400.00	489086.89	2648453.67
6	10+500.00	487701.630	2635751.420	71	17+000.00	488361.590	2642124.930	136	23+500.00	489099.99	2648552.81
7	10+600.00	487738.470	2635843.980	72	17+100.00	488358.560	2642224.320	137	23+600.00	489113.09	2648651.95
8	10+700.00	487775.460	2635937.460	73	17+200.00	488355.520	2642324.800	138	23+700.00	489126.20	2648751.09
9	10+800.00	487812.300	2636030.320	74	17+300.00	488350.980	2642425.270	139	23+800.00	489139.30	2648850.23
10	10+900.00	487848.990	2636123.800	75	17+400.00	488347.080	2642525.100	140	23+900.00	489152.40	2648949.36
11	11+000.00	487886.750	2636216.210	76	17+500.00	488343.830	2642624.920	141	24+000.00	489165.31	2649041.50
12	11+100.00	487923.280	2636309.070	77	17+600.00	488339.720	2642725.180	142	24+100.00	489178.76	2649147.62
13	11+200.00	487960.120	2636401.940	78	17+700.00	488335.390	2642820.890	143	24+200.00	489192.01	2649245.74
14	11+300.00	487997.110	2636495.110	79	17+800.00	488331.710	2642924.620	144	24+300.00	489205.27	2649345.85
15	11+400.00	488033.490	2636588.130	80	17+900.00	488328.670	2643025.090	145	24+400.00	489218.55	2649445.24
16	11+500.00	488069.710	2636681.300	81	18+000.00	488324.130	2643124.270	146	24+500.00	489231.77	2649544.09
17	11+600.00	488106.250	2636773.860	82	18+100.00	488320.230	2643224.960	147	24+600.00	489245.02	2649643.47
18	11+700.00	488144.160	2636866.720	83	18+200.00	488316.760	2643324.140	148	24+700.00	489258.28	2649742.33
19	11+800.00	488179.940	2636959.700	84	18+300.00	488312.870	2643423.960	149	24+800.00	489271.53	2649841.44
20	11+900.00	488216.810	2637052.950	85	18+400.00	488307.890	2643524.000	150	24+900.00	489284.78	2649940.56
21	12+000.00	488255.370	2637150.340	86	18+500.00	488304.200	2643624.480	151	25+000.00	489298.03	2650039.68
22	12+100.00	488290.090	2637239.140	87	18+600.00	488302.470	2643724.090	152	25+100.00	489311.29	2650138.80
23	12+200.00	488326.190	2637329.470	88	18+700.00	488305.070	2643824.130	153	25+200.00	489324.54	2650237.92
24	12+300.00	488365.670	2637424.710	89	18+800.00	488324.560	2643924.600	154	25+300.00	489337.79	2650337.03
25	12+400.00	488383.800	2637530.090	90	18+900.00	488348.600	2644021.400	155	25+400.00	489351.04	2650436.15
26	12+500.00	488381.340	2637635.170	91	19+000.00	488372.630	2644118.410	156	25+500.00	489360.11	2650535.69
27	12+600.00	488378.420	2637734.100	92	19+100.00	488396.450	2644216.070	157	25+600.00	489350.44	2650634.98
28	12+700.00	488370.900	2637835.030	93	19+200.00	488419.840	2644312.000	158	25+700.00	489320.50	2650730.30
29	12+800.00	488365.700	2637934.850	94	19+300.00	488443.220	2644410.310	159	25+800.00	489284.50	2650823.59
30	12+900.00	488360.510	2638034.460	95	19+400.00	488467.260	2644506.880	160	25+900.00	489248.44	2650916.88
31	13+000.00	488358.990	2638134.720	96	19+500.00	488491.300	2644604.330	161	26+000.00	489212.37	2651010.13
32	13+100.00	488368.300	2638226.540	97	19+600.00	488515.550	2644700.470	162	26+100.00	489176.31	2651103.40
33	13+200.00	488383.460	2638327.230	98	19+700.00	488540.020	2644798.130	163	26+200.00	489140.24	2651196.67
34	13+300.00	488396.670	2638426.400	99	19+800.00	488564.490	2644895.580	164	26+300.00	489104.18	2651289.94
35	13+400.00	488410.310	2638525.580	100	19+900.00	488588.520	2644991.720	165	26+400.00	489068.11	2651383.22
36	13+500.00	488423.520	2638623.890	101	20+000.00	488612.560	2645088.510	166	26+500.00	489032.05	2651476.49
37	13+600.00	488437.810	2638723.070	102	20+100.00	488624.920	2645085.880	167	26+600.00	488995.99	2651569.76
38	13+700.00	488451.890	2638819.640	103	20+200.00	488648.210	2645183.250	168	26+700.00	488959.92	2651663.03
39	13+800.00	488465.740	2638921.850	104	20+300.00	488666.750	2645281.410	169	26+800.00	488923.86	2651756.30





CAPÍTULO I

MIA-REGIONAL para la Modernización de la Carretera: Victoria - Monterrey, Tramo: Tierra Nueva - El Barretal, Subtramo: Del Km 10+000 al 29+000, en el Estado de Tamaulipas.

40	13+900.00	488476.360	2639022.540	105	20+400.00	488675.440	2645340.750	170	26+900.00	488887.79	2651849.57
41	14+000.00	488481.770	2639126.270	106	20+500.00	488693.790	2645479.540	171	27+000.00	488851.73	2651942.84
42	14+100.00	488478.950	2639223.930	107	20+600.00	488719.99	2645677.82	172	27+100.00	488815.66	2652086.11
43	14+200.00	488474.840	2639323.100	108	20+700.00	488733.10	2645776.95	173	27+200.00	488779.60	2652129.38
44	14+300.00	488468.560	2639423.140	109	20+800.00	488746.20	2645876.09	174	27+300.00	488743.53	2652222.65
45	14+400.00	488462.500	2639523.190	110	20+900.00	488759.30	2645965.31	175	27+400.00	488707.78	2652316.03
46	14+500.00	488457.950	2639623.010	111	21+000.00	488772.41	2646074.37	176	27+500.00	488558.19	2652412.28
47	14+600.00	488454.050	2639722.840	112	21+100.00	488785.51	2646173.50	177	27+600.00	488577.42	2652511.99
48	14+700.00	488448.850	2639824.390	113	21+200.00	488796.61	2646272.64	178	27+700.00	488587.39	2652611.48
49	14+800.00	488444.960	2639923.140	114	21+300.00	488811.72	2646371.78	179	27+800.00	488698.51	2652710.86
50	14+900.00	488442.570	2640022.750	115	21+400.00	488824.82	2646470.92	180	27+900.00	488709.63	2652810.24
51	15+000.00	488437.810	2640126.250	116	21+500.00	488837.92	2646570.06	181	28+000.00	488720.75	2652909.62
52	15+100.00	488433.700	2640226.300	117	21+600.00	488851.03	2646669.13	182	28+100.00	488731.87	2653009.00
53	15+200.00	488430.660	2640324.600	118	21+700.00	488866.11	2646768.07	183	28+200.00	488742.92	2653108.38
54	15+300.00	488427.200	2640424.210	119	21+800.00	488877.23	2646867.47	184	28+300.00	488754.10	2653207.75
55	15+400.00	488423.740	2640524.690	120	21+900.00	488890.34	2646966.61	185	28+400.00	488765.22	2653307.14
56	15+500.00	488419.620	2640623.650	121	22+000.00	488903.44	2647065.75	186	28+500.00	488776.34	2653406.52
57	15+600.00	488415.940	2640723.690	122	22+100.00	488916.54	2647164.88	187	28+600.00	488787.46	2653605.90
58	15+700.00	488413.120	2640824.820	123	22+200.00	488929.65	2647264.02	188	28+700.00	488798.58	2653606.28
59	15+800.00	488410.310	2640923.130	124	22+300.00	488942.75	2647363.16	189	28+800.00	488809.70	2653704.66
60	15+900.00	488406.850	2641023.600	125	22+400.00	488955.85	2647462.30	190	28+900.00	488820.82	2653804.04
61	16+000.00	488402.080	2641125.810	126	22+500.00	488968.95	2647561.43	191	29+000.00	488831.94	2653903.42
62	16+100.00	488396.670	2641223.680	127	22+600.00	488982.06	2647660.57				
63	16+200.00	488392.550	2641323.940	128	22+700.00	488995.16	2647759.71				
64	16+300.00	488388.660	2641428.530	129	22+800.00	489008.27	2647858.85				
65	16+400.00	488386.270	2641525.110	130	22+900.00	489021.37	2647957.99				

I.1.3. Duración del proyecto.

Se estima una duración de cinco años para la construcción de este tramo carretero.

I.2. DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE.

I.2.1. Nombre o razón social.

Secretaría de Comunicaciones y Transportes, Centro SCT Tamaulipas.



CAPÍTULO I

MIA-REGIONAL para la Modernización de la Carretera: Victoria - Monterrey, Tramo: Tierra Nueva - El Barretal, Subtramo: Del Km 10+000 al 29+000, en el Estado de Tamaulipas.

I.2.2. Registro Federal de Contribuyentes del Promovente.
SCT8305269N2

I.2.3. Nombre y cargo del representante legal.

[REDACTED]

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

[REDACTED]

1.3 DATOS DEL RESPONSABLE DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

1.3.1 -Nombre del responsable técnico del estudio

[REDACTED]

1.3.2.- Registro federal de contribuyentes del responsable técnico de la elaboración del estudio

[REDACTED]

1.3.3.- CURP del responsable técnico de la elaboración del estudio

[REDACTED]

1.3.4. Cédula profesional del responsable técnico de la elaboración del estudio

[REDACTED]





CAPÍTULO I

MIA-REGIONAL para la Modernización de la Carretera: Victoria - Monterrey, Tramo: Tierra Nueva - El Barretal, Subtramo: Del Km 10+000 al 29+000, en el Estado de Tamaulipas.

I.3.5. Dirección del responsable del estudio

[Redacted signature area]

En cumplimiento a lo señalado en el artículo 36 del reglamento de la ley general del equilibrio ecológico y la protección al ambiente en materia de evaluación del impacto ambiental se declara, bajo protesta de decir verdad, que los resultados se obtuvieron a través de la aplicación de las mejores técnicas y metodologías comúnmente utilizadas por la comunidad científica del país y del uso de la mayor información disponible, y que las medidas de prevención y mitigación sugeridas son las más efectivas para atenuar los impactos ambientales; asimismo, se da por enterado de las disposiciones administrativas y sanciones previstas en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y otras aplicables previstas en el artículo 420 Quater del Código Penal Federal.

Bajo protesta de decir verdad

Promovente del Proyecto

Responsable Técnico

[Redacted signature of the Project Promoter]

[Redacted signature of the Technical Responsible]



MIA-REGIONAL para la Modernización de la Carretera: Victoria - Monterrey, Tramo: Tierra Nueva - El Barretal, Subtramo: Del Km 10+000 al 29+000, en el Estado de Tamaulipas.

CAPÍTULO II

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

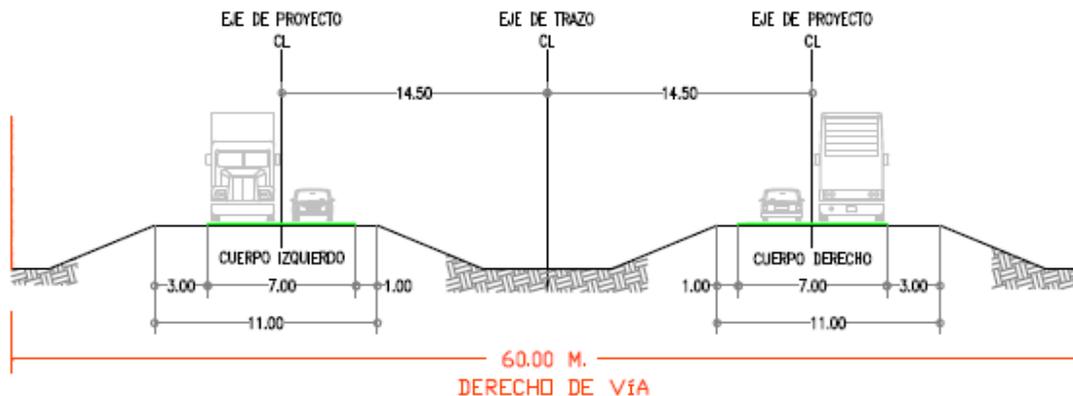
II.1.- INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

El Proyecto consiste en la modernización de la carretera federal Mex 085 "Victoria-Monterrey" tramo Km. 10+000 hasta el Km. 29+000, con una longitud de 19,0009 m, que permitirá al tránsito vehicular de largo alcance una comunicación eficiente entre la zona sur (Puerto de Tampico) y centro del Estado de Tamaulipas con Monterrey, capital del Estado de Nuevo León, esperando dar servicio a un tránsito promedio diario anual de 9000 vehículos, con una composición de vehículos tipo A de 85.6%, tipo B de 2.1%, tipo C de 2.1% y otros 10.2%.

La carretera actual consiste de un solo cuerpo, con ancho de corona de 12.0 m el cual comprende 2 carriles de circulación de 3.5 m, uno para cada sentido de circulación, y acotamiento de 2.5 m en ambos lados. En respuesta al creciente tráfico vehicular se pretende modificar las dimensiones actuales a las de una carretera tipo "A4", la cual en zonas rurales tendrá un ancho de corona de 22 m. La carretera tipo "A4", estará compuesta de 2 cuerpos, izquierdo y derecho, cada cuerpo tendrá dos carriles de 3.5 m cada uno, y acotamiento externo de 3.0 m e interno de 1 m.

El 100% del proyecto se desarrolla dentro de un derecho de vía actual, con 40 m de ancho y 19.00 km de longitud, en el cual se construirán dos cuerpos de circulación.

Figura II.1.- Sección tipo del proyecto (modificaciones), carretera A4.

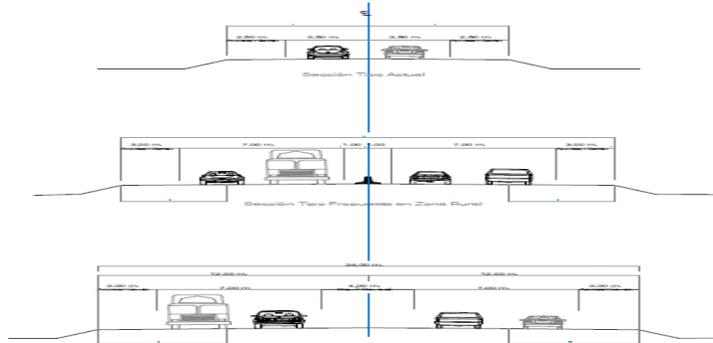


En las zonas urbanas se ampliará a 24.0 m ancho de corona, comprendiendo dos carriles de ida de 3.5 m cada uno, un carril central de 4.0 m exclusivo para vueltas izquierdas, acotamientos de 3.0 m, los carriles de regreso tienen las mismas características.

MIA-REGIONAL para la Modernización de la Carretera: Victoria - Monterrey, Tramo: Tierra Nueva - El Barretal, Subtramo: Del Km 10+000 al 29+000, en el Estado de Tamaulipas.

CAPÍTULO II

Figura II.2.- Secciones generales, carretera A4.



Las características geométricas del proyecto corresponden a una carretera tipo A4, de acuerdo a las siguientes especificaciones:

Tabla II.1.- Especificaciones de las características geométricas.

CARACTERISTICA	DESCRIPCION
Tipo de carretera:	"A4"
Ancho de corona:	22 mts en zona rural y 24 mts en zona urbana
Ancho de carriles:	Ida dos de 3.5 m cada uno e igualmente de regreso
Ancho de acotamiento derecho:	3 mts.
Ancho de acotamiento izquierdo:	2 mts.
Velocidad del proyecto:	110 Km/hr
Pendiente gobernadora:	3%
Pendiente máxima:	5.7%
Bombeo	2%
TDRA:	Más de 9000 vehículos
Derecho de vía:	40 m y 60 m.

Como obras complementarias, se requerirá de campamentos, talleres, patio para maniobras y maquinaria y plantas de asfalto, letrinas, plantas de generación de energía eléctrica y explotación de banco de materiales que solo darán servicio durante la construcción de la obra.

El proyecto no requiere de autorización en materia de Impacto Ambiental en relación con el Cambio de Uso de Suelo, dado que la obra se desarrollara sobre el derecho de vía existente, el cual ya tiene un Uso de Suelo como Vía General de Comunicación, el proyecto *"Manifestación de Impacto Ambiental en su Modalidad Regional para la Modernización de la Carretera: Victoria - Monterrey, Tramo: Tierra Nueva - El Barretal, Subtramo: Del Km 10+000 al 29+000, en el Estado de Tamaulipas"*, corresponde a una de las obras o actividades consideradas dentro las que deben ser evaluadas en Materia de Impacto Ambiental, de acuerdo a lo establecido en los artículos 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) y 5 de su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental se requiere de la autorización en materia de impacto ambiental del mismo, para lo cual se ha elaborado el presente estudio.



MIA-REGIONAL para la Modernización de la Carretera: Victoria - Monterrey, Tramo: Tierra Nueva - El Barretal, Subtramo: Del Km 10+000 al 29+000, en el Estado de Tamaulipas.

CAPÍTULO II

II.1.1 Naturaleza del proyecto.

El proyecto denominado *"Manifestación de Impacto Ambiental en su Modalidad Regional para la Modernización de la Carretera: Victoria - Monterrey, Tramo: Tierra Nueva - El Barretal, Subtramo: Del Km 10+000 al 29+000, en el Estado de Tamaulipas"*, se encuentra catalogado por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), mediante la Clasificación Mexicana de Actividades y Productos (CMAP) como actividad dentro Código 501422 para la Construcción y/o Modificación de Obras Viales y para el Transporte Terrestre, perteneciente al Sector 5 Industria de la Construcción, Subsector 50 Industria de la Construcción, Rama Económica 5014 Otras Construcciones. Obras Especializadas para el Transporte: Obras Viales y Transporte Terrestre (CMAP, 2009).

El proyecto *"Manifestación de Impacto Ambiental en su Modalidad Regional para la Modernización de la Carretera: Victoria - Monterrey, Tramo: Tierra Nueva - El Barretal, Subtramo: Del Km 10+000 al 29+000, en el Estado de Tamaulipas"* se ubica en la jurisdicción de los Municipios de Victoria y Güemez, forma parte de la Red Federal Libre, bajo la clave MEX-085; es una obra de carácter civil que consiste en el **la ampliación y modificación de 19,000 metros lineales, sobre la franja del derecho de vía actual**, la cual corresponde a 40 metros, actualmente esta vialidad, en sus tramos del 10+000 al 29+000, consta de un solo cuerpo, con ancho de corona de 12.0 m el cual comprende 2 carriles de circulación de 3.5 m, uno para cada sentido de circulación, y acotamiento de 2.5 m en ambos lados.

El objetivo del proceso de rehabilitación es mejorar las condiciones del proyecto geométrico y que éstas posean las mismas características de una Carretera tipo "A4", considerando las especificaciones del Manual de Proyecto Geométrico de Carreteras de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT), consiste en la ampliación carretera de un ancho de corona de 15 m a 24 m, con estructura de pavimento de una capa de 0.10 cm de espesor de carpeta asfáltica; capa de sub base hidráulica de 20 cm de espesor, 30 cm de espesor de subrasante, 70 cm de espesor de subyacente y terraplén de altura variable, para alojar 4 carriles de circulación de 3.5 m de ancho cada uno, acotamientos de 3.0 y camellón central de 4 m, con el objetivo de proporcionar al usuario una superficie de rodadura uniforme, bien drenada, resistente al derrapamiento, cómoda y segura, que permita un tránsito fluido.

Estas actividades son consideradas acciones prioritarias para garantizar un correcto mantenimiento y rehabilitación de la infraestructura vial de esta carretera federal, permitiendo una vialidad con óptimas condiciones para un aforo de transporte de mediano y alto impacto para la ruta entre Ciudad Victoria - Monterrey, lo que permite un impacto benéfico en la reducción de costos y tiempos de en la zona, fomentando un eficiente y seguro tránsito de los usuarios y el desarrollo de la zona y a su vez, ser una vialidad que permita un tránsito fluido de personas y mercancías..

Es importante señalar que las actividades del proyecto *"Manifestación de Impacto Ambiental en su Modalidad Regional para la Modernización de la Carretera: Victoria - Monterrey, Tramo: Tierra Nueva - El Barretal, Subtramo: Del Km 10+000 al 29+000, en el Estado de Tamaulipas"*, son concordantes con el Plan Nacional de Desarrollo 2019 – 2024



MIA-REGIONAL para la Modernización de la Carretera: Victoria - Monterrey, Tramo: Tierra Nueva - El Barretal, Subtramo: Del Km 10+000 al 29+000, en el Estado de Tamaulipas.

CAPÍTULO II

donde, se plantea el mejoramiento de la calidad de infraestructura de comunicaciones y transportes que permita el éxito de interconexiones dentro del país así como hacia el extranjero, a cargo de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, como mejoramiento de la calidad de infraestructura carretera.

Así mismo estas acciones son fundamentales para el cumplimiento de lo señalado en el Plan Estatal de Desarrollo 2016-2022, en su Eje 3 Desarrollo Económico Sostenible, Objetivos 3.2.4, 3.6.1, Líneas de acción 3.2.4.4., 3.2.4.6, mediante los cuales promueven un programa integral de conservación y modernización de la red carretera del Estado para incrementar los índices de seguridad vial y reducir los tiempos de traslado.

La principal actividad de la obra civil del proyecto *“Manifestación de Impacto Ambiental en su Modalidad Regional para la Modernización de la Carretera: Victoria - Monterrey, Tramo: Tierra Nueva - El Barretal, Subtramo: Del Km 10+000 al 29+000, en el Estado de Tamaulipas”*, consistirá en el movimiento de tierras y/o materiales pétreos que deberán cumplir con las características de calidad para la construcción de terracerías y pavimentos, que servirán para la construcción de una superficie regulada que se construirá en la base de rodamiento para los vehículos. Dicho movimiento de tierras provendrá de los cortes realizados a las partes elevadas y transportados a las partes bajas, siempre y cuando el material cumpla con las características apropiadas para la construcción de las diferentes capas, tanto para terracerías como para pavimentos, los faltantes del material pétreo provendrá de bancos de préstamo, el sobrante de estos tendrá que transportarse a bancos de tiro y/o a los propios bancos de material seleccionados para el proceso constructivo.

La obra contempla elementos estructurales de importancia como la ampliación de un puente, obras de drenaje y señalamiento vertical y horizontal, que facilitará la conducción e implementará la seguridad del usuario

Las actividades de la obra civil del proyecto *“Manifestación de Impacto Ambiental en su Modalidad Regional para la Modernización de la Carretera: Victoria - Monterrey, Tramo: Tierra Nueva - El Barretal, Subtramo: Del Km 10+000 al 29+000, en el Estado de Tamaulipas”*, a través de la mejora de la superficie de rodamiento sobre su derecho de vía, corresponden a las actividades normales propias de un proceso constructivo de esta naturaleza.

- a. **Evaluación del estado físico del camino:** Consiste en una evaluación física de campo para la definición de áreas para rehabilitación y costos; tiene por objetivo la minimización de la inversión mediante una programación de trabajos por zona, aprovechando al máximo el personal y recursos materiales, además de ser un medio para las modificaciones a que haya lugar, conforme la vida remanente de la vialidad; en esta parte se incluirá, en caso de ser necesario, un levantamiento de las secciones topográficas del terreno actual del tramo del kilómetro 10+000 al 29+000 de la Carretera Mex 85 “Victoria – Monterrey”, con el objetivo levantar y nivelar en el campo, todas las características de la carpeta asfáltica actual del terreno, con el propósito de determinar la configuración vertical para llevar a cabo las actividades de mejoramiento del proyecto *“Manifestación de Impacto Ambiental en su Modalidad Regional para la Modernización de la Carretera:*



MIA-REGIONAL para la Modernización de la Carretera: Victoria - Monterrey, Tramo: Tierra Nueva - El Barretal, Subtramo: Del Km 10+000 al 29+000, en el Estado de Tamaulipas.

CAPÍTULO II

Victoria - Monterrey, Tramo: Tierra Nueva - El Barretal, Subtramo: Del Km 10+000 al 29+000, en el Estado de Tamaulipas".

- b. **Preparación del Sitio.** Se refiere a las actividades preparatorias de acondicionamiento del terreno para el posterior desarrollo de la infraestructura a instalar.
- ✓ Trazo. Consiste en la localización técnicamente factible de acuerdo a las condiciones topográficas del área de estudio.
 - ✓ Trasplante. Esta actividad consistirá en el retiro y traslado de algunos árboles ubicados dentro del derecho de vía, para su replantación en otras zonas, con el objetivo de por un lado conservar la masa forestal existente y por otro eliminar posibles elementos de riesgo en el derecho de vía (la segunda causa de accidentes mortales en carreteras son los choques con árboles u otros obstáculos en las orillas de las carreteras.
 - ✓ Despalme. Esta actividad consistirá en retirar la capa vegetal y/o materia orgánica.
- c. **Actividades de obra civil para la Modernización.-** Consisten en las maniobras de ingeniería necesarias de llevar a cabo la ampliación y modernización considerada en el *"Manifestación de Impacto Ambiental en su Modalidad Regional para la Modernización de la Carretera: Victoria - Monterrey, Tramo: Tierra Nueva - El Barretal, Subtramo: Del Km 10+000 al 29+000, en el Estado de Tamaulipas"*, por lo que se realizarán las actividades de:
- ✓ Cortes. Se efectuarán en aquellos lugares que así lo indique el proyecto geométrico, con el fin de adecuar el nivel de la rasante.
 - ✓ Terraplenes. Se conforman con el material producto de los cortes, y en caso de ser necesario se complementarán con material de bancos cercanos.
 - ✓ Estructuras y obras de drenaje. Se realizan excavaciones que podrán hacerse a mano o con maquinaria. El ancho de la excavación será igual al diámetro de la obra la cual estará en función del área hidráulica del arroyo.
 - ✓ Pavimentación. Se efectuará utilizando los materiales pétreos para la base hidráulica y carpeta, cumpliendo con los espesores definidos por el diseño de los pavimentos normativos de la SCT.
 - ✓ Señalización. Las señales de tránsito previenen, orientan e informan al conductor sobre distintas situaciones que puede encontrarse en su camino. Se clasifican en: verticales preventivas, restrictivas, e informativas, que previenen peligros, restringen acciones, e informan sobre lugares y servicios; y horizontales, que son el conjunto de marcas que se pintan o colocan sobre el pavimento, guarniciones y estructuras, con el propósito de delinear las características geométricas de las carreteras y vialidades urbanas, y denotar todos aquellos elementos estructurales que estén instalados dentro del derecho de vía, para regular y canalizar el tránsito de vehículos y peatones, así como proporcionar información a los usuarios. Estas marcas son rayas, símbolos, leyendas o dispositivos.



MIA-REGIONAL para la Modernización de la Carretera: Victoria - Monterrey, Tramo: Tierra Nueva - El Barretal, Subtramo: Del Km 10+000 al 29+000, en el Estado de Tamaulipas.

CAPÍTULO II

II.1.2 Justificación y objetivos.

La Secretaría de Comunicaciones y Transportes, a través de los centros SCT en los Estados de la Republica, tiene como misión la de contribuir al desarrollo de los sistemas de comunicaciones y transportes en la entidad federativa, ejecutando y promoviendo los programas institucionales con seguridad, eficiencia y calidad, para el bienestar económico, social y cultural, con respecto al medio ambiente, al marco legal y ético. El proyecto *"Manifestación de Impacto Ambiental en su Modalidad Regional para la Modernización de la Carretera: Victoria - Monterrey, Tramo: Tierra Nueva - El Barretal, Subtramo: Del Km 10+000 al 29+000, en el Estado de Tamaulipas"*, atiende a esta misión básica, pues mejora las condiciones de una vía de importancia para el noreste del país, uniendo a dos capitales estatales, pero además posibilita un mejor movimiento de mercancías y personas entre el puerto de Altamira y la Ciudad de Monterrey como principal urbe del Noreste de nuestro país.

El proyecto *"Manifestación de Impacto Ambiental en su Modalidad Regional para la Modernización de la Carretera: Victoria - Monterrey, Tramo: Tierra Nueva - El Barretal, Subtramo: Del Km 10+000 al 29+000, en el Estado de Tamaulipas"*, plantea como Objetivo General, el mejoramiento de la infraestructura carretera y su capacidad operativa para que el Estado de Tamaulipas pueda contar con infraestructura de calidad que asegure el transporte de mercancías y personas en su territorio, en particular este proyecto estratégico que conecta las capitales de Tamaulipas (Ciudad Victoria) y de Nuevo León (Monterrey) para posteriormente conectar hacia la frontera de Nuevo Laredo la cual representa una de las de mayor tráfico de materias primas, personas y mercancías (tráiler y contenedores).

Los objetivos específicos que se buscan con el desarrollo del Proyecto *"Manifestación de Impacto Ambiental en su Modalidad Regional para la Modernización de la Carretera: Victoria - Monterrey, Tramo: Tierra Nueva - El Barretal, Subtramo: Del Km 10+000 al 29+000, en el Estado de Tamaulipas"*, son:

- ✓ Incrementar la seguridad vial y disminuir el número de decesos en accidente.
- ✓ Ampliar la capacidad de transporte terrestre y ajustarse al crecimiento proyectado.
- ✓ Ajustarse a las exigencias del T-MEC en materia de infraestructura.
- ✓ Disminución de tiempos de recorrido y de consumo de combustibles al usuario.
- ✓ Mejorar los niveles de servicio a las poblaciones asociadas.
- ✓ Dotar a la comunidad de una vía que se encuentre a la altura de lo estipulado en las leyes y reglamentos en materia de Impacto Ambiental y en los instrumentos Jurídicos aplicables.
- ✓ Una mayor competitividad del transporte de la región.
- ✓ Mejorar el desarrollo socioeconómico de la región.



MIA-REGIONAL para la Modernización de la Carretera: Victoria - Monterrey, Tramo: Tierra Nueva - El Barretal, Subtramo: Del Km 10+000 al 29+000, en el Estado de Tamaulipas.

CAPÍTULO II

II.1.3 Ubicación física.

A continuación se presentan las coordenadas UTM (DATUM WGS 84) de la modernización de la carretera Victoria-Monterrey, tramo Km. 10+000 hasta el Km. 29+000, con una longitud de 19,000 m. (Tabla II-2).

Tabla II.2.- Coordenadas del Eje Geométrico de la Carretera.

Id	Cadena	X	Y	Id	Cadena	X	Y	Id	Cadena	X	Y
1	10+000.00	487522.350	2635292.310	66	16+500.00	488383.030	2641625.800	131	23+000.00	489034.47	2648057.12
2	10+100.00	487553.200	2635378.580	67	16+600.00	488378.050	2641725.630	132	23+100.00	489047.58	2648156.26
3	10+200.00	487590.190	2635472.820	68	16+700.00	488374.150	2641824.800	133	23+200.00	489050.68	2648255.40
4	10+300.00	487627.640	2635565.070	69	16+800.00	488369.820	2641927.880	134	23+300.00	489073.82	2648354.51
5	10+400.00	487664.790	2635657.940	70	16+900.00	488365.920	2642024.890	135	23+400.00	489086.89	2648453.67
6	10+500.00	487701.630	2635751.420	71	17+000.00	488361.590	2642124.930	136	23+500.00	489099.99	2648552.81
7	10+600.00	487738.470	2635843.980	72	17+100.00	488358.560	2642224.320	137	23+600.00	489113.09	2648651.95
8	10+700.00	487775.460	2635937.460	73	17+200.00	488355.520	2642324.800	138	23+700.00	489126.20	2648751.09
9	10+800.00	487812.300	2636030.320	74	17+300.00	488350.980	2642425.270	139	23+800.00	489139.30	2648850.23
10	10+900.00	487848.990	2636123.800	75	17+400.00	488347.080	2642525.100	140	23+900.00	489152.40	2648949.36
11	11+000.00	487886.750	2636216.210	76	17+500.00	488343.830	2642624.920	141	24+000.00	489165.31	2649041.50
12	11+100.00	487923.280	2636309.070	77	17+600.00	488339.720	2642725.180	142	24+100.00	489178.76	2649147.62
13	11+200.00	487960.120	2636401.940	78	17+700.00	488335.390	2642820.890	143	24+200.00	489192.01	2649245.74
14	11+300.00	487997.110	2636495.110	79	17+800.00	488331.710	2642924.620	144	24+300.00	489205.27	2649345.85
15	11+400.00	488033.490	2636588.130	80	17+900.00	488328.670	2643025.090	145	24+400.00	489218.55	2649445.24
16	11+500.00	488069.710	2636681.300	81	18+000.00	488324.130	2643124.270	146	24+500.00	489231.77	2649544.09
17	11+600.00	488106.250	2636773.860	82	18+100.00	488320.230	2643224.960	147	24+600.00	489245.02	2649643.47
18	11+700.00	488144.160	2636866.720	83	18+200.00	488316.760	2643324.140	148	24+700.00	489258.28	2649742.33
19	11+800.00	488179.940	2636959.700	84	18+300.00	488312.870	2643423.960	149	24+800.00	489271.53	2649841.44
20	11+900.00	488216.810	2637052.950	85	18+400.00	488307.890	2643524.000	150	24+900.00	489284.78	2649940.56
21	12+000.00	488255.370	2637150.340	86	18+500.00	488304.200	2643624.480	151	25+000.00	489298.03	2650039.68
22	12+100.00	488290.090	2637239.140	87	18+600.00	488302.470	2643724.090	152	25+100.00	489311.29	2650138.80
23	12+200.00	488326.190	2637329.470	88	18+700.00	488305.070	2643824.130	153	25+200.00	489324.54	2650237.92
24	12+300.00	488365.670	2637424.710	89	18+800.00	488324.560	2643924.600	154	25+300.00	489337.79	2650337.03
25	12+400.00	488383.800	2637530.090	90	18+900.00	488348.600	2644021.400	155	25+400.00	489351.04	2650436.15
26	12+500.00	488381.340	2637635.170	91	19+000.00	488372.630	2644118.410	156	25+500.00	489360.11	2650535.69
27	12+600.00	488378.420	2637734.100	92	19+100.00	488396.450	2644216.070	157	25+600.00	489350.44	2650634.98
28	12+700.00	488370.900	2637835.030	93	19+200.00	488419.840	2644312.000	158	25+700.00	489320.50	2650730.30
29	12+800.00	488365.700	2637934.850	94	19+300.00	488443.220	2644410.310	159	25+800.00	489284.50	2650823.59
30	12+900.00	488360.510	2638034.460	95	19+400.00	488467.260	2644506.880	160	25+900.00	489248.44	2650916.88
31	13+000.00	488358.990	2638134.720	96	19+500.00	488491.300	2644604.330	161	26+000.00	489212.37	2651010.13
32	13+100.00	488368.300	2638226.540	97	19+600.00	488515.550	2644700.470	162	26+100.00	489176.31	2651103.40
33	13+200.00	488383.460	2638327.230	98	19+700.00	488540.020	2644798.130	163	26+200.00	489140.24	2651196.67
34	13+300.00	488396.670	2638426.400	99	19+800.00	488564.490	2644895.580	164	26+300.00	489104.18	2651289.94
35	13+400.00	488410.310	2638525.580	100	19+900.00	488588.520	2644991.720	165	26+400.00	489068.11	2651383.22
36	13+500.00	488423.520	2638623.890	101	20+000.00	488612.560	2645088.510	166	26+500.00	489032.05	2651476.49
37	13+600.00	488437.810	2638723.070	102	20+100.00	488624.920	2645085.880	167	26+600.00	488995.99	2651569.76
38	13+700.00	488451.890	2638819.640	103	20+200.00	488648.210	2645183.250	168	26+700.00	488959.92	2651663.03
39	13+800.00	488465.740	2638921.850	104	20+300.00	488666.750	2645281.410	169	26+800.00	488923.86	2651756.30



MIA-REGIONAL para la Modernización de la Carretera: Victoria - Monterrey, Tramo: Tierra Nueva - El Barretal, Subtramo: Del Km 10+000 al 29+000, en el Estado de Tamaulipas.

CAPÍTULO II

40	13+900.00	488476.360	2639022.540	105	20+400.00	488675.440	2645340.750	170	26+900.00	488887.79	2651849.57
41	14+000.00	488481.770	2639126.270	106	20+500.00	488693.790	2645479.540	171	27+000.00	488851.73	2651942.84
42	14+100.00	488478.950	2639223.930	107	20+600.00	488719.99	2645677.82	172	27+100.00	488815.66	2652086.11
43	14+200.00	488474.840	2639323.100	108	20+700.00	488733.10	2645776.95	173	27+200.00	488779.60	2652129.38
44	14+300.00	488468.560	2639423.140	109	20+800.00	488746.20	2645876.09	174	27+300.00	488743.53	2652222.65
45	14+400.00	488462.500	2639523.190	110	20+900.00	488759.30	2645965.31	175	27+400.00	488707.78	2652316.03
46	14+500.00	488457.950	2639623.010	111	21+000.00	488772.41	2646074.37	176	27+500.00	488558.19	2652412.28
47	14+600.00	488454.050	2639722.840	112	21+100.00	488785.51	2646173.50	177	27+600.00	488577.42	2652511.99
48	14+700.00	488448.850	2639824.390	113	21+200.00	488796.61	2646272.64	178	27+700.00	488587.39	2652611.48
49	14+800.00	488444.960	2639923.140	114	21+300.00	488811.72	2646371.78	179	27+800.00	488698.51	2652710.86
50	14+900.00	488442.570	2640022.750	115	21+400.00	488824.82	2646470.92	180	27+900.00	488709.63	2652810.24
51	15+000.00	488437.810	2640126.250	116	21+500.00	488837.92	2645570.06	181	28+000.00	488720.75	2652909.62
52	15+100.00	488433.700	2640226.300	117	21+600.00	488851.03	2646669.13	182	28+100.00	488731.87	2653009.00
53	15+200.00	488430.660	2640324.600	118	21+700.00	488866.11	2646768.07	183	28+200.00	488742.92	2653108.38
54	15+300.00	488427.200	2640424.210	119	21+800.00	488877.23	2646867.47	184	28+300.00	488754.10	2653207.75
55	15+400.00	488423.740	2640524.690	120	21+900.00	488890.34	2646966.61	185	28+400.00	488765.22	2653307.14
56	15+500.00	488419.620	2640623.650	121	22+000.00	488903.44	2647065.75	186	28+500.00	488776.34	2653406.52
57	15+600.00	488415.940	2640723.690	122	22+100.00	488916.54	2647164.88	187	28+600.00	488787.46	2653605.90
58	15+700.00	488413.120	2640824.820	123	22+200.00	488929.65	2647264.02	188	28+700.00	488798.58	2653606.28
59	15+800.00	488410.310	2640923.130	124	22+300.00	488942.75	2647363.16	189	28+800.00	488809.70	2653704.66
60	15+900.00	488406.850	2641023.600	125	22+400.00	488955.85	2647462.30	190	28+900.00	488820.82	2653804.04
61	16+000.00	488402.080	2641125.810	126	22+500.00	488968.95	2647561.43	191	29+000.00	488831.94	2653903.42
62	16+100.00	488396.670	2641223.680	127	22+600.00	488982.06	2647660.57				
63	16+200.00	488392.550	2641323.940	128	22+700.00	488995.16	2647759.71				
64	16+300.00	488388.660	2641428.530	129	22+800.00	489008.27	2647858.85				
65	16+400.00	488386.270	2641525.110	130	22+900.00	489021.37	2647957.99				

II.1.4. Inversión requerida

El monto de inversión que el Gobierno Federal Mexicano tiene destinado ejercer a través de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes para el proyecto *"Manifestación de Impacto Ambiental en su Modalidad Regional para la Modernización de la Carretera: Victoria - Monterrey, Tramo: Tierra Nueva - El Barretal, Subtramo: Del Km 10+000 al 29+000, en el Estado de Tamaulipas"*, es por la cantidad de \$ 570,000,000.00 (Quinientos setenta millones de pesos 00/100 M.N) para el rubro de construcción, adicionalmente se invertirán recursos en la supervisión de obra por una monto de \$ 1,998,199.69 Un millón novecientos noventa y ocho mil ciento noventa y nueve pesos 69/100 M.N.), con lo que la inversión gubernamental será del orden de \$571,998,199.69 (Quinientos setenta y un millones novecientos noventa y ocho mil ciento noventa y nueve pesos 69/100 M.N.).

Como parte de los rubros de gasto considerados en el Total programado para la ejecución de la obra, se tiene considerada una inversión aproximada de \$ 5,719,981.99 (Cinco millones setecientos diecinueve mil novecientos ochenta y un pesos 99/100 M.N.) para las acciones destinadas a la protección del medio ambiente, este monto equivale al 1% del total de inversión y cuyo destino será como antes mencionamos el cumplimiento de las acciones programadas tendientes al control y mitigación de los impactos ambientales causados por efectos del desarrollo del proyecto, tales como control de



MIA-REGIONAL para la Modernización de la Carretera: Victoria - Monterrey, Tramo: Tierra Nueva - El Barretal, Subtramo: Del Km 10+000 al 29+000, en el Estado de Tamaulipas.

CAPÍTULO II

polvos fugitivos, el trasplante de vegetación, un programa de reforestación, la contratación de baños portátiles, etc.

II.2 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO.

El proyecto *"Manifestación de Impacto Ambiental en su Modalidad Regional para la Modernización de la Carretera: Victoria - Monterrey, Tramo: Tierra Nueva - El Barretal, Subtramo: Del Km 10+000 al 29+000, en el Estado de Tamaulipas"*, en los municipios de Victoria y Güemez, Tamaulipas busca el mejoramiento del servicio de infraestructura vial para favorecer el flujo de tránsito vehicular de los usuarios.

II.2.1 Descripción de las obras y actividades.

La principal actividad consistirá en el movimiento de tierras y/o materiales pétreos que deberán cumplir con las características de calidad para la construcción de terracerías y pavimentos, que servirán para la construcción de una superficie reglada que se construirá en la base de rodamiento para los vehículos. Dicho movimiento de tierras provendrá de los cortes realizados a las partes elevadas y transportados a las partes bajas, siempre y cuando el material cumpla con las características apropiadas para la construcción de las diferentes capas, tanto para terracerías como para pavimentos, los faltantes del material pétreo provendrá de bancos de préstamo, el sobrante de estos tendrá que transportarse a bancos de tiro y/o a los propios bancos de materia seleccionados para el proceso constructivo.

La obra contempla elementos estructurales como entronques, puentes para pasos a desnivel y señalamiento vertical y horizontal, que facilitará la conducción e implementará la seguridad del usuario.

El proyecto consta de los siguientes componentes:

A) Ampliación de carretera.

Se propone ejecutar la ampliación de un ancho de corona de 15 metros a 24 metros, con estructura de pavimento de una capa de 0.10 m. de espesor de carpeta asfáltica, capa de 10 cm. de espesor de base asfáltica, capa de sub base hidráulica de 20 cm. de espesor, 30 cm. de espesor de subrasante, 70 cm. de espesor de subyacente y terraplén de altura variable, para alojar 4 carriles de circulación de 3.5 de ancho cada uno, acotamientos de 3.0 y camellón central de 4 metros.

Tabla II.3.- Comparativa entre carretera actual y futura.

	Características actuales	Características futuras
Pendiente máxima	4.00%	4.00%
Ancho de corona	12.0 m	24.0 m
Ancho de calzada	7.0 m	14.0 m
Berma	2.5 m	3 m
Camellón	0	4



MIA-REGIONAL para la Modernización de la Carretera: Victoria - Monterrey, Tramo: Tierra Nueva - El Barretal, Subtramo: Del Km 10+000 al 29+000, en el Estado de Tamaulipas.

CAPÍTULO II

Derecho de vía libre	12.5 m	8 m
Número de carriles	2	4
Ancho de derecho de vía	40.0 m	40.0 m
Longitud	19,000 m	19,000 m
Superficie total	228,000 m ²	456,000 m ²

B) Puentes.

Los puentes que se pretende construir serán para salvar escurrimientos existentes. Todos ellos tienen diseño especial debido a la topografía diferente en la zona donde se ubican. La construcción de la superestructura de los puentes se caracterizará por la colocación de elementos de concreto reforzados y prefabricados, principalmente serán vigas para salvar los claros existentes entre pilas para que después de ser colocadas mediante grúas, se construya una losa de concreto reforzado sobre estas vigas y que finalmente se coloque una carpeta asfáltica como superficie de rodamiento.

Tabla II.4.- Relación de puentes a construir.

Km.	Nombre	Dimensiones
12+630	Puente de Tierra Nueva	24.08 m
19+340	Puente Subida Alta	15.04 m
25+800	Puente Río Corona	116.29 m

C) Obras de drenaje menor

En el proyecto se ha realizado una estimación cuantitativa de las obras de drenaje por comparación, el tipo de obra propuesto en los diferentes tramos está determinado por la topografía de la zona. En aquellas partes de pendiente media se ha previsto poner tubos de concreto o lámina de 1.2 metros de diámetro y finalmente, en las zonas con mayor flujo de agua se colocarán dos o más tubos o alcantarillas construidas mediante una losa de concreto. En ningún caso se contempla modificar o alterar la red de drenaje natural, ni construir obras cuya capacidad sea menor a la del escurrimiento al que dan paso.

Tabla II.5.- Relación de Obras de Drenaje a construir.

Núm.	KM.	Estructura	Dimensiones
1	10+418.38	Losa	L 1.00 X 1.00 m
2	11+078.20	Losa	L 1.00 X 1.00 m
3	12+363.91	Losa	L 1.00 X 1.00 m
4	13+877.37	Losa	L 1.00 X 1.00 m
5	14+113.58	Losa	L 1.00 X 1.00 m
6	14+888.58	Losa	L 1.00 X 1.00 m
7	15+658.38	Losa	L 1.00 X 1.00 m
8	16+318.20	Losa	L 1.00 X 1.00 m
9	16+968.87	Losa	L 1.00 X 1.00 m
10	17+118.64	Losa	L 1.00 X 1.00 m
11	17+318.53	Losa	L 2.00 X 1.00 m
12	17+511.65	Losa	L 2.00 X 1.00 m
13	18+566.35	Losa	L 1.00 X 1.00 m
14	20+418.38	Losa	L 1.00 X 1.00 m
15	22+741.74	Losa	L 1.00 X 1.00 m



MIA-REGIONAL para la Modernización de la Carretera: Victoria - Monterrey, Tramo: Tierra Nueva - El Barretal, Subtramo: Del Km 10+000 al 29+000, en el Estado de Tamaulipas.

CAPÍTULO II

16	23+943.32	Losa	L 1.00 X 1.00 m
----	-----------	------	-----------------

D) Entronques.

El proyecto *"Manifestación de Impacto Ambiental en su Modalidad Regional para la Modernización de la Carretera: Victoria - Monterrey, Tramo: Tierra Nueva - El Barretal, Subtramo: Del Km 10+000 al 29+000, en el Estado de Tamaulipas"*, atraviesa por dos entronques, el primero se encuentra en el cadenamamiento 24+000 a 26+200 que es el entronque con el Río Corona y el segundo entronque en el cadenamamiento 26+800 a 28+700 se dirige al poblado de Santa Engracia.

La prospección hecha para el diseño de los entronques considero 15 años a partir de la planificación de la ampliación y modernización de la Carretera Federal No. 85, Cd. Victoria - Monterrey en los tramos en que se ubicaran los entronques considerando el crecimiento progresivo de usuarios y pobladores de la zona.

Para efecto de lo anterior se realizaron en gabinete y en campo los estudios preliminares correspondientes a efecto de que la previsión fuera la más adecuada, en temporalidad y funcionamiento. Los estudios preliminares consistieron en levantamiento topográfico, aforo vehicular y anteproyecto geométrico.

E) Señalización

Finalmente se procederá a la colocación del señalamiento horizontal y vertical, siendo este preventivo, restrictivo e informativo, además del señalamiento en ciertos tramos de la carreta se contempla la instalación de una barrera central de concreto hidráulico y defensa metálica de dos y tres crestas; todo lo anterior, se colocará de acuerdo a lo señalado en el proyecto de señalamiento.

De manera particular el área donde se pretende desarrollar el presente proyecto no se encuentra inmersa dentro alguna área clave de importancia ambiental de alto riesgo ni pretende la generación de energías limpias, se trata de una modernización de un tramo carretero sobre el derecho de vía.

II.2.2 Obras provisionales o asociadas al proyecto.

En esta obra no habrá la necesidad de construir campamentos, porque los trabajadores pernoctarán en las diferentes localidades existentes a lo largo del eje del trazo, todas ellas cuentan con los servicios de energía eléctrica, agua potable, teléfono, casas habitación, predios que podrían ser arrendados para los fines señalados; ahí se asearán y comerán. No se construirán talleres, las reparaciones menores se realizarán en los frentes de obra y las mayores estarán a cargo del dueño de la maquinaria y deberán ser realizadas en Cd. Victoria, Tamaulipas.

No es necesario un patio de maniobras, todas se harán sobre el derecho de vía. Tampoco será necesaria ninguna planta de generación de energía ya que la maquinaria funciona con diésel o gasolina; en caso de utilizarse se tomará de la red local y/o se proporcionará a través de una planta portátil de generación de energía eléctrica que funciona con diésel. Las oficinas se instalarán en la Cd. Victoria, Tamaulipas ya que ahí se cuenta con todos los servicios requeridos para el buen funcionamiento administrativo del proyecto.



MIA-REGIONAL para la Modernización de la Carretera: Victoria - Monterrey, Tramo: Tierra Nueva - El Barretal, Subtramo: Del Km 10+000 al 29+000, en el Estado de Tamaulipas.

CAPÍTULO II

II.2.2.1 Descripción de los servicios requeridos.

Electricidad.

La electricidad necesaria para el funcionamiento de algunos equipos como los de soldadura y para el alumbrado de las zonas de uso común, se abastecerá mediante plantas de luz portátiles de combustión interna. Se requerirá de un sistema de 2,500 watts, el voltaje será de 115, 60Hz.

Combustible.

El combustible a utilizar será básicamente gasolina y diésel para el funcionamiento de vehículos, maquinaria y equipo. En la etapa de construcción se abastecerá de combustible en recipientes de metal o plástico que eviten pérdidas por evaporación y sean seguros para el transporte del mismo hasta donde la maquinaria o dispositivo la necesite; para ello se contemplarán sitios de almacenaje en los patios de maniobras, en las condiciones adecuadas y de seguridad aplicables. Cuando no sea necesario el almacenaje se abastecerán los equipos de las estaciones de servicio más cercanas. Lo anterior lo regulará el Reglamento de PEMEX, el Reglamento de Transporte Terrestre de la SCT y a la NOM-001-SCT2-1994, NOM-020-SCT2-1994, al igual que el Reglamento de la LGEEPA en materia de Residuos Peligrosos.

Agua.

Se requerirá agua potable para el consumo humano y agua cruda para la construcción (riegos, mezclas, etc.), la cruda será suministrada principalmente del Río Corona, Río Purificación y Río Pilón. El agua se hará llegar a los frentes de trabajo en pipas de agua. Para el trabajo de terracerías se requerirán 480 m³/ día aproximadamente, esta cantidad de agua contempla la conformación de terracerías y pavimentos en obra. La extracción del agua estará regulada por la Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento Título Sexto, Usos de Agua, Capítulo I.

El agua potable se hará llegar a los frentes de trabajo, en garrafones de plástico de 20 litros, para el consumo de los trabajadores. Se estima que durante la construcción se requerirán del orden de 15 garrafones al día.

II.2.3 Programa de trabajo.

Tabla II.6.- Programa de trabajo a ejecutarse a lo largo de 5 años.

ACTIVIDAD	MESES									
	01 - 06	07 - 12	12 - 18	19 - 24	25 - 30	31 - 36	37 - 42	43 - 48	49 - 54	54 - 60
Desmante y despalme										
Alcantarillas Puentes										
Terracerías										
Pavimento										
Obras de drenaje superficial (cunetas)										



MIA-REGIONAL para la Modernización de la Carretera: Victoria - Monterrey, Tramo: Tierra Nueva - El Barretal, Subtramo: Del Km 10+000 al 29+000, en el Estado de Tamaulipas.

CAPÍTULO II

Señalamiento vial										
Operación										25 Años
Mantenimiento										25 Años

II.2.4. Representación gráfica regional.

El tramo de la carretera que se modernizara se localiza en el Noreste de la República Mexicana, en el Estado de Tamaulipas en la zona centro del mismo, como se muestra en la siguiente Figura.

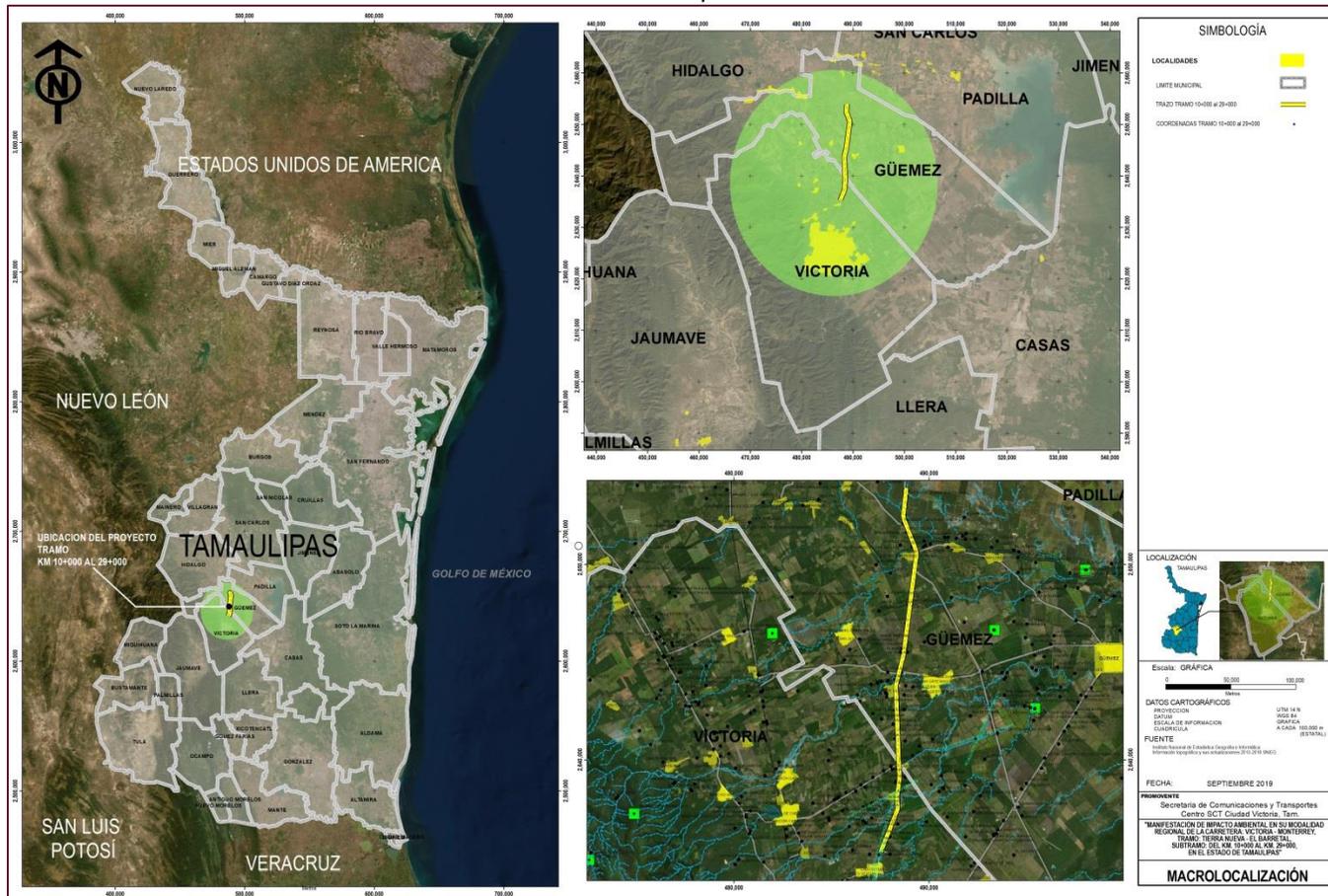




MIA-REGIONAL para la Modernización de la Carretera: Victoria - Monterrey, Tramo: Tierra Nueva - El Barretal, Subtramo: Del Km 10+000 al 29+000, en el Estado de Tamaulipas.

CAPÍTULO II

Fig. II.3.- Macro localización del Proyecto "Manifestación de Impacto Ambiental en su Modalidad Regional para la Modernización de la Carretera: Victoria - Monterrey, Tramo: Tierra Nueva - El Barretal, Subtramo: Del Km 10+000 al 29+000, en el Estado de Tamaulipas".





MIA-REGIONAL para la Modernización de la Carretera: Victoria - Monterrey, Tramo: Tierra Nueva - El Barretal, Subtramo: Del Km 10+000 al 29+000, en el Estado de Tamaulipas.

CAPÍTULO II

II.2.6. Preparación del sitio y construcción.

II.2.6.1. Preparación del sitio.

La preparación del sitio consiste de tres actividades básicas, el trazo en campo del proyecto, la, el desmonte de la vegetación y el despalme. A continuación se presenta una breve descripción de cada una de estas actividades:

- ✓ Trazo. Consiste en la localización técnicamente factible de acuerdo a las condiciones topográficas del área de estudio.
- ✓ Desmonte. Esta actividad consistirá en retirar la cubierta vegetal (Matorral submontano, vegetación secundaria y huertas de naranjo) del área topográfica donde se construirá la sección estructural de la carretera.
- ✓ Despalme. Esta actividad consistirá en retirar la capa vegetal y/o materia orgánica.

Los preparativos previos son el trazo en campo del eje utilizando brigadas de topógrafos, la obtención de los permisos de la Manifestación de Ambiental y la licitación de la obra.

Previo a la actividad central del movimiento de tierras se deberá hacer el desmonte para lo cual se utiliza un tractor de orugas Terex 82-40 u otro similar, camión de volteo de 12 m³, la longitud de la obra se dividirá en tramos de 1 Km con longitudes de ataque de 100 m y, como fase previa a las operaciones constructivas, es necesaria una limpieza del terreno natural, básicamente la eliminación del material orgánico, incluida la vegetación natural, fase que se denomina desmonte cuando se refiere a árboles y arbustos y despalme cuando se refiere a la eliminación de una capa superficial del terreno, incluidos las hierbas y matorrales.

A la superficie desmontada se le agregan las superficies afectadas por los caminos de acceso. No obstante estos no están aún determinados pues es la contratista al momento de realizar la obra la que los define según convenga al proyecto, pues estarán en función del número de frentes que se abran en forma simultánea y el número y ubicación de los sitios de tiro y bancos. De tal manera que solamente es factible estimar el área a desmontar para esta vía de comunicación de forma directa, la que estará dada por el ancho entre línea de ceros, esto es el ancho de corona más el ancho de los taludes. En el área del proyecto se removerá la capa superficial de suelo orgánico empleando un tractor de oruga, seguido del tractor TEREX 82-40 o similar, el cual procederá a mover el material a los lados de la lía de ceros (acamellonado) y/o del área de maniobras.

Los tramos que se encuentran invadidos por basura y cascajo (principalmente en la zona próxima a las vialidades existentes), serán limpiados, retirando todo el material de desperdicio y nunca servirá como parte integrante de las terracerías. El desperdicio será colocado en el lugar que lo indique la dependencia encargada.



MIA-REGIONAL para la Modernización de la Carretera: Victoria - Monterrey, Tramo: Tierra Nueva - El Barretal, Subtramo: Del Km 10+000 al 29+000, en el Estado de Tamaulipas.

CAPÍTULO II

II.2.7. Construcción.

a. Descripción general de las principales obras civiles a realizar en el proceso de construcción.

- ✓ Cortes. Se efectuarán en aquellos lugares que así lo indique el proyecto geométrico, con el fin de adecuar el nivel de la rasante.
- ✓ Terraplenes. Se conforman con el material producto de los cortes, y en caso de ser necesario se complementarían con material de bancos cercanos.
- ✓ Estructuras y obras de drenaje. Se realizan excavaciones que podrán hacerse a mano o con maquinaria. El ancho de la excavación será igual al diámetro de la obra la cual estará en función del área hidráulica del arroyo.
- ✓ Pavimentación. Se efectuará utilizando los materiales pétreos para la base hidráulica y carpeta, cumpliendo con los espesores definidos por el diseño de los pavimentos normativos de la SCT.
- ✓ Señalización. Las señales de tránsito previenen, orientan e informan al conductor sobre distintas situaciones que puede encontrarse en su camino. Se clasifican en: verticales preventivas, restrictivas, e informativas, que previenen peligros, restringen acciones, e informan sobre lugares y servicios; y horizontales, que son el conjunto de marcas que se pintan o colocan sobre el pavimento, guarniciones y estructuras, con el propósito de delinear las características geométricas de las carreteras y vialidades urbanas, y denotar todos aquellos elementos estructurales que estén instalados dentro del derecho de vía, para regular y canalizar el tránsito de vehículos y peatones, así como proporcionar información a los usuarios. Estas marcas son rayas, símbolos, leyendas o dispositivos.

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

Con respecto a los bancos de materiales, a continuación se listan algunos que podrían ser utilizados para la formación de las terracerías y pavimentos.

Tabla II.7.- Bancos de materiales.

Banco	Camino	Km.	Desviación	Tipo de material	Tratamiento	Volumen (m ³)	Usos
El Chihue.	Huizache - Victoria	133+800	Izq. 800 m	Grava- Arena	Trituración - Cribado	40,000	Sub base, Base, Concreto, Carpeta
Ávila Camacho	Zaragoza - Victoria	55+900	Der. 3000 m	Grava	Trituración	30,000	Sub base, Concreto, Carpeta
Río San Marcos	Victoria - Soto la Marina	4+700	Izq. 4300 m	Grava	Cribado	20,000	Sub base, Base, Concreto, Carpeta
Melesio	Victoria - Soto la Marina	18+000	Der. 2000 m	Tepetate	Trituración	20,000	Terraplén, Subyacente, Subrasante
Tierra Nueva	Victoria - Monterrey	10+060	Izq. 2000 m	Grava - Arena	Cribado	30,000	Sub base, Base, Concreto, Carpeta



MIA-REGIONAL para la Modernización de la Carretera: Victoria - Monterrey, Tramo: Tierra Nueva - El Barretal, Subtramo: Del Km 10+000 al 29+000, en el Estado de Tamaulipas.

CAPÍTULO II

La Presa	Camino a la Misión, Cd. Victoria	3+000	Izq. 1000 m	Tepetate	Trituración	20,000	Terraplén, Subyacente
San José	Victoria - Monterrey	18+100	Izq. 5000 m	Grava - Arena	Cribado	40,000	Sub base, Base, Concreto, Carpeta
San Juanito	Victoria - Monterrey	19+400	Der. 4500 m	Grava - Arena	Trituración	40,000	Sub base, Base, Concreto, Carpeta
Subida Alta	Victoria - Monterrey	15+900	Der. 3500 m	Grava - Arena	Cribado	30,000	Sub base, Base, Concreto, Carpeta
Río Corona	Victoria - Monterrey	25+900	Izq. 500 m	Grava - Arena	Trituración	40,000	Sub base, Base, Concreto, Carpeta
Río Purificación	Victoria - Monterrey	38+000	Izq. 1000 m	Grava - Arena	Cribado	40,000	Sub base, Base, Concreto, Carpeta
Barroterán	Juan Capitán El Chihue	9+000	Izq. 50 m	Grava - Arena	Trituración	100,000	Sub base, Base, Concreto, Carpeta
Real de Palmas	Victoria - Soto la Marina	21+500	Der. 200 m	Grava - Arena	Cribado	40,000	Terraplén, Subyacente, Subrasante
José Vera	Victoria - Matamoros	7+400	Izq. 200 m	Tepetate	Trituración	INDEFINIDO	Terraplén, Subyacente, Subrasante
Ramiro Ibarra	Victoria - Monterrey	134+00	Izq. 500 m	Limo arenoso	Cribado	200,000	Terraplén, Subyacente, Subrasante
Luis Guadalupe Orozco	Victoria - Monterrey	110+200	Der. 1500 m	Limo arenoso	Trituración	500,000	Terraplén, Subrasante
Antonio García	Victoria - Monterrey	100+100	Der. 1000 m	Limo arenoso	Cribado	300,000	Terraplén, Subrasante
Municipal	Victoria - Monterrey	105+000	Der. 800 m	Grava - Arena	Trituración	100,000	Subrasante, Sub base
San Francisco	Victoria - Monterrey	60+000	Izq. 2500 m	Conglomerado	Cribado	1,000,000	Base hidráulica, Concreto, Carpeta asfáltica

Es importante mencionar que los bancos de materiales aquí propuestos por la promovente no cuentan con los permisos y/o licencias para su explotación, por lo que será responsabilidad del ganador de la licitación de obtener los permisos y realizar los estudios en materia de impacto ambiental ante la autoridad correspondiente (SEMARNAT, Agencia Ambiental para el Desarrollo Sustentable del Estado de Tamaulipas). Se colocará en un punto estratégico según convenga al contratista ganador de la licitación del proyecto, una planta de asfalto que dará servicio a todo el tramo, la cual deberá contar con los permisos de operación por parte de la Agencia Ambiental para el Desarrollo Forestal Sustentable.

- c. Descripción del procedimiento de construcción de cada una de las actividades que constituyen el proceso constructivo del proyecto.



CAPÍTULO II

II.2.7.1 Cortes

Las excavaciones en las zonas de corte son ejecutadas a cielo abierto y la maquinaria para la excavación será la adecuada para cada tipo de material que se presente en los diferentes tramos. Las excavaciones se ejecutarán siguiendo un sistema de ataque que permita el drenaje del corte, las cunetas se perfilarán con la profundidad necesaria y en forma tal que el desagüe no cause perjuicio a los cortes ni a los terraplenes.

Las características del material existente sobre el eje de trazo de las vialidades y la geología general de la zona presentan propiedades físicas y de calidad muy homogénea; de donde se recomienda que las secciones se proyecten de la siguiente manera: los taludes estables recomendables para los cortes, será en general de: 1/2:1, horizontal-vertical.

Todo el material suelto en los taludes será removido y para dar por terminado un corte, al nivel de la capa inferior a la subrasante, se verificará el alineamiento, el perfil y la sección en su forma, anchura y acabado, de acuerdo al proyecto.

II.2.7.2 Acarreos

El transporte del material producto de cortes y excavaciones al sitio de formación del terraplén es lo que denomina acarreo. Acarreo libre o no pagado es el efectuado hasta una distancia de 20 m del corte, el excedente es el denominado sobre acarreo y este se hace en camiones de caja (volteo). El sobre acarreo de los materiales se considera de la siguiente manera:

- a) Hasta 5 estaciones de 20 m, es decir hasta 100m (1Hm) contados a partir del origen.
- b) Hasta 500 m (5 Hm) contados a partir del origen.
- c) En los bancos de préstamo, la distancia es a partir del centro del lugar de excavación del préstamo al terraplén, sobre la ruta más corta.
- d) En los desperdicios, derrumbes, despalmes, escalones, ampliación, abatimiento de taludes, rebajes en la corona de cortes o terraplenes existentes a los sitios de tiro, se mide a partir del centro de lugar de excavación o derrumbe, sobre la ruta accesible más cercana.
- e) Para el agua utilizada en la compactación del terraplenes, a partir del lugar de extracción de la misma, sobre la ruta más corta hasta el sitio de compactación, cabe aclarar que el agua se obtendrá de los escurrimientos o cuerpos de agua cercanos al trazo (Ríos Corona y Purificación principalmente).

II.2.7.3 Terraplén.

El terraplén es una estructura formada con material producto de cortes, sobre la misma terracería, o proveniente de un banco de préstamo, dentro de estas se consideran también las cuñas contiguas a los estribos de puentes y las rampas en entronques o pasos a desnivel.

MIA-REGIONAL para la Modernización de la Carretera: Victoria - Monterrey, Tramo: Tierra Nueva - El Barretal, Subtramo: Del Km 10+000 al 29+000, en el Estado de Tamaulipas.

CAPÍTULO II

Antes de iniciar la construcción de los terraplenes con material de corte, se rellenarán los huecos provocados por el desenraíce, se escarificará y se compactará el terreno natural o el despalmado en el área de desplante. La formación del cuerpo del terraplén se llevara a cabo tendiendo una capa, del espesor que permita el tamaño máximo del material, pero no menor de 30 cm, en todo el ancho entre línea de ceros y en 20 m de longitud. Se regará agua sobre la capa, en cantidad aproximada a 100 l/m³ de material y se someterá la capa regada al tránsito de un tractor de oruga con garra y peso de 20 toneladas, pasando mínimo tres veces por cada uno de los puntos que formen la superficie.

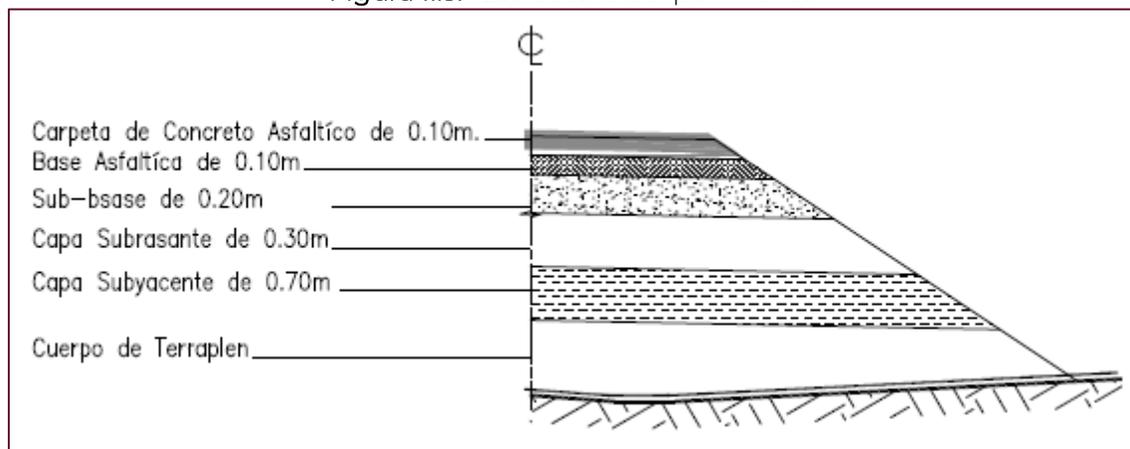
Se compactará al 90% la capa con la ayuda de la maquinaria llamada pata de cabra y se procederá a raspar con una motoconformadora.

La capa subrasante es la porción subyacente a la subcorona, tanto en corte como en terraplén, a la que corresponden los movimientos de terracería más económicos se le conoce como subrasante económica. La subrasante proyectada permite el alojamiento de las alcantarillas, puentes y su elevación es necesaria para evitar humedades perjudiciales a las terracerías o al pavimento, causadas por zonas de inundación.

II.2.7.4 Estructura del pavimento

La estructura del pavimento es el conjunto de capas comprendidas entre la subrasante y la capa de rodamiento.

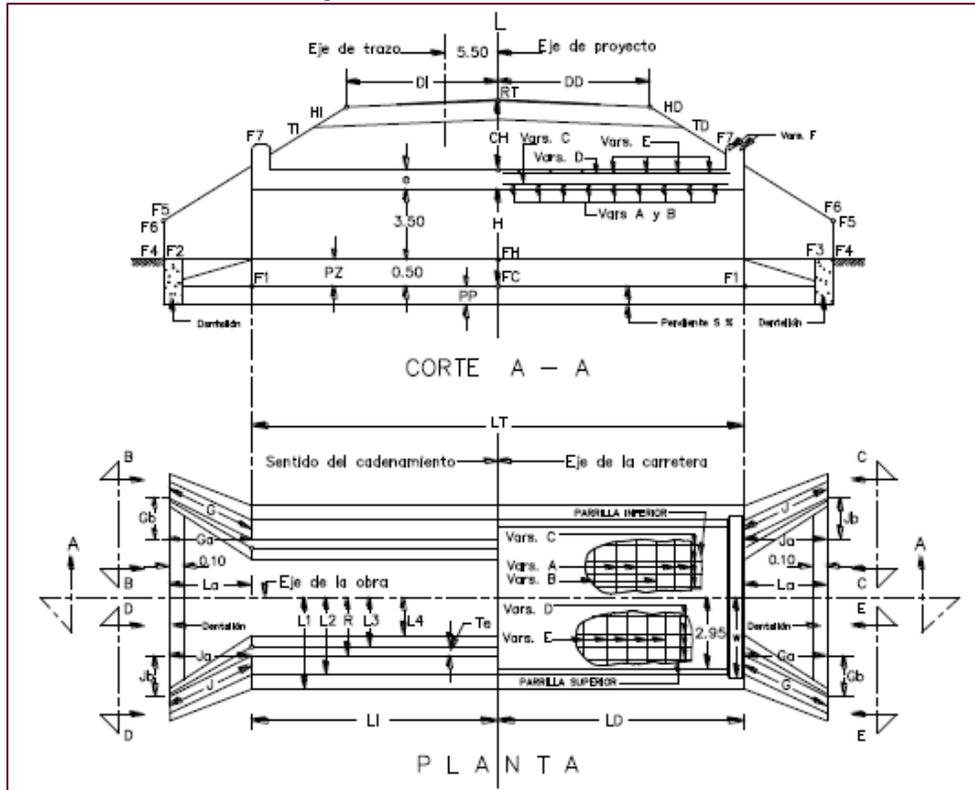
Figura II.5.- Estructura del pavimento.



II.2.7.5 Obras de drenaje

En el proyecto se ha realizado una estimación cuantitativa de las obras de drenaje por comparación, el tipo de obra propuesto en los diferentes tramos está determinado por la topografía de la zona. En aquellas partes de pendiente media se ha previsto poner tubos de concreto o lámina de 1.2 metros de diámetro y finalmente, en las zonas con mayor flujo de agua se colocarán dos o más tubos o alcantarillas construidas mediante una losa de concreto. En ningún caso se contempla modificar o alterar la red de drenaje natural, ni construir obras cuya capacidad sea menor a la del escurrimiento al que dan paso.

Figura II.6.- Alcantarilla de losa.



Se construirán 16 obras de drenaje y se harán antes de iniciar la construcción de terracerías; concluidas tales obras, deberán arroparse adecuadamente para evitar cualquier daño a la estructura de las mismas durante la construcción, se evitará que la boquilla aguas debajo de las obras descargue sus aguas sobre el talud del terraplén construido, en estos casos se prolongará la obra de drenaje con un lavadero hasta los cerros del terraplén. En el siguiente cuadro se presentan los detalles de las obras de drenaje menor a construir:

Tabla II.8.- Relación de obras de drenaje menor.

Núm.	KM.	Estructura	Dimensiones
1	10+418.38	Losa	L 1.00 X 1.00 m
2	11+078.20	Losa	L 1.00 X 1.00 m
3	12+363.91	Losa	L 1.00 X 1.00 m
4	13+877.37	Losa	L 1.00 X 1.00 m
5	14+113.58	Losa	L 1.00 X 1.00 m
6	14+888.58	Losa	L 1.00 X 1.00 m
7	15+658.38	Losa	L 1.00 X 1.00 m
8	16+318.20	Losa	L 1.00 X 1.00 m
9	16+968.87	Losa	L 1.00 X 1.00 m
10	17+118.64	Losa	L 1.00 X 1.00 m
11	17+318.53	Losa	L 2.00 X 1.00 m



MIA-REGIONAL para la Modernización de la Carretera: Victoria - Monterrey, Tramo: Tierra Nueva - El Barretal, Subtramo: Del Km 10+000 al 29+000, en el Estado de Tamaulipas.

CAPÍTULO II

12	17+511.65	Losa	L 2.00 X 1.00 m
13	18+566.35	Losa	L 1.00 X 1.00 m
14	20+418.38	Losa	L 1.00 X 1.00 m
15	22+741.74	Losa	L 1.00 X 1.00 m
16	23+943.32	Losa	L 1.00 X 1.00 m

II.2.7.6 Terracerías

El cuerpo del terraplén se construirá con los materiales indicados para terracerías, con capas horizontales y de espesor adecuado al equipo de construcción, de manera que se logre el 90% de compactación de su P.V.S.M., se tendrá cuidado en el control de la humedad del material, de tal manera que se obtenga en todo el espesor de la capa, el grado de compactación fijado en el proyecto.

La construcción y compactación de los aproches se efectuarán con el equipo adecuado, para lograr la compactación adecuada en el proyecto; teniendo también un control en la humedad del material, una vez terminada la construcción del cuerpo del terraplén, se construirá la capa subyacente de acuerdo a la sección de construcción fijado por el estudio de geotecnia, el material de terracerías que forma la capa subyacente, será compactado al 95% de P.V.S.M. teniendo también un control de la humedad del material.

Sobre la superficie de la capa subyacente, debidamente afinada y tratada se construirá la capa subrasante de acuerdo como lo indique la sección de construcción, de manera que se logre el 100% de compactación de su P.V.S.M. formada con partículas no mayores de 75 mm. Teniendo también un control en la humedad del material.

Para dar por terminada la construcción de las terracerías incluyendo su afinamiento, se verificará el alineamiento, el perfil, la sección de su forma, anchura y acabado, de acuerdo con lo fijado en el estudio topográfico y geotécnico.

II.2.7.7 Obras complementarias.

En todo el tramo las cunetas deberán impermeabilizarse con concreto hidráulico $f_c=100$ kg/cm², con espesor de 8 cm aproximadamente.

Cualquier ampliación del corte por requerimiento del material, debe hacerse a partir del talud externo de la cuenta, o bien formando una banquetta, la cual quedara debidamente drenada y de preferencia aguas abajo.

II.2.7.8 Pavimento.

Pavimento es la capa o conjunto de capas comprendidas entre la subrasante y la superficie de rodamiento y cuya función principal es soportar las cargas rodantes y transmitir las a las terracerías, distribuyéndolas en tal forma que no produzcan deformaciones perjudiciales en ellas. Dichas capas son: Subbase hidráulica. Posteriormente a la construcción de terracerías, sobre la capa subrasante se construirá en todo el ancho de la sección formada y a todo lo largo del tramo en estudio, la capa de



MIA-REGIONAL para la Modernización de la Carretera: Victoria - Monterrey, Tramo: Tierra Nueva - El Barretal, Subtramo: Del Km 10+000 al 29+000, en el Estado de Tamaulipas.

CAPÍTULO II

subbase hidráulica con materiales seleccionados y recomendados para pavimentos y con un espesor de 20 cm. la cual se compactará hasta alcanzar el 100% como mínimo de su P.V.S.M. de acuerdo a la prueba de AASHTO modificada.

Base hidráulica. Sobre la sub base hidráulica, se construirá en todo el ancho de la sección formada y a todo lo largo del tramo en estudio, la capa de base hidráulica con materiales seleccionados y recomendados para pavimentos, con un espesor de 20 cm la cual se compactará hasta alcanzar el 100% como mínimo de su P.V.S.M. de acuerdo a la prueba AASHTO modificada.

Riego de impregnación. Sobre la capa de base hidráulica, superficialmente seca y barrida, se efectuará en todo lo ancho de la sección, un riego de impregnación empleando emulsión asfáltica de rompimiento medio del tipo EC-RM-2K a razón de 1.5 l/m² aproximadamente, incluyendo los taludes de la base hidráulica; en estos taludes se aplicará a razón de 1.8 a 2.0 l/m².

Riego de liga. Después de dejar el tiempo necesario para la penetración y desfluxado del riego de impregnación, en el ancho que ocupará la carpeta asfáltica, se aplicará un riego de liga, con emulsión asfáltica de rompimiento rápido del tipo EC-RR-2K a razón de 0.7 l/m².

Carpeta asfáltica. Inmediatamente después de aplicado el riego de liga se construirá la capa asfáltica compactada al 95% de su eso volumétrico máximo, con un espesor terminado uniforme de 10 cm de espesor. El concreto asfáltico se elaborará empleando cemento asfáltico AC-20 y material pétreo de tamaño máximo de 19 mm; la dosificación aproximada del cemento asfáltico será de 124.3 kg por metro cúbico de material pétreo seco y suelto.

Riego de sello. Posteriormente se aplicará un riego de sello premezclado con emulsión diluida de rompimiento rápido EC-RR-2K, diluida al 25% dosificada a razón de 138 l/m³ de material pétreo, ligándose a la superficie de rodamiento con emulsión diluida de rompimiento rápido a razón de 1.3 l/m²; la aplicación del riego de sello será a razón de 11 l/m² aproximadamente.

II.2.7.9 Señalización

Finalmente se procederá a la colocación del señalamiento horizontal y vertical, siendo este preventivo, restrictivo e informativo, además del señalamiento en ciertos tramos de la carreta se contempla la instalación de defensas metálica de dos y tres crestas; todo lo anterior, se colocará de acuerdo a lo señalado en el proyecto de señalamiento.

A continuación se presentan las especificaciones generales para la colocación de las señales verticales preventivas, restrictivas e informativas:

Tabla II.8.- Especificaciones para el señalamiento vertical.

Tableros	SP. Preventivos: serán de forma cuadrada y esquinas redondeadas, colocándose en una diagonal vertical.
	SR. Restrictivas: su forma es cuadrada con esquinas redondeadas y ceja
	SI. Informativas: serán de forma rectangular con esquinas redondeadas y

MIA-REGIONAL para la Modernización de la Carretera: Victoria - Monterrey, Tramo: Tierra Nueva - El Barretal, Subtramo: Del Km 10+000 al 29+000, en el Estado de Tamaulipas.

CAPÍTULO II

	deja, colocando su mayor dimensión horizontalmente tanto en informativas de destino como generales.
Tamaño	SP/SR Preventivas y Restrictivas: su dimensión será de 86 X 86 cm, recomendadas para avenidas principales en zona urbana. SD. Informativas de destino: Su dimensión será de 86 X 239 cm en previas y confirmativas y de 122 X 366 cm en monumentales de bandera decisiva. SIG. Información general: Tendrán una dimensión de 86 X 178 cm recomendadas para carreteras de este tipo.
Ubicación longitudinal	Preventivas: serán colocadas 60 metros antes del riesgo a señalar considerando una velocidad de 60 Km/Hora. Restrictivas: se colocarán en el punto donde exista la prohibición o restricción. Informativas previas: 125 metros antes de la intersección. Decisivas: en el lugar donde el usuario pueda optar por la ruta que le convenga. Confirmativas: a una distancia no menor de 100 metros.
Ubicación lateral	Todos los señalamientos estarán colocados a una distancia no menor de 50 cm de la proyección del hombro del camino. En todos los casos excepto en los indicadores de obstáculos o bifurcaciones la parte inferior del tablero quedara a 1.5 metros sobre el hombro del camino.
Color	Preventivas: fondo amarillo; color negro símbolos, caracteres y filete. Restrictivas: fondo blanco, anillo diametral rojo; símbolos, letras y filete color negro, excepto en altos y ceda el paso. Informativas de destino: fondo verde; letras, números, flechas, escudos y filete blanco. Información general: fondo blanco; letras y filete negro.
Acabado	Preventivas y restrictivas: reflejante grado diamante cubico. Información general y de destino: grado diamante cubico con letras reflejantes grado diamante.

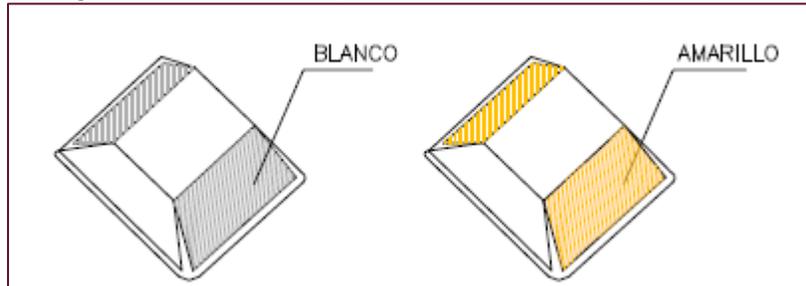
Figura II.7.- Ejemplos de Señalética vertical a usar en el Proyecto (preventivas, restrictivas e informativas).



CAPÍTULO II

9. Para indicar árboles.

Figura II.9.- Viales reflejantes en marcas sobre el pavimento.



Las barreras centrales son dispositivos de seguridad que se emplean para dividir los carriles de circulación contraria, cuando la corona del camino incluye los dos sentidos de circulación, con el fin de incrementar la seguridad de los usuarios de la carretera, evitando en lo posible que los vehículos invadan los carriles de sentido contrario, encauzando su trayectoria hasta disipar la energía del impacto. Para este proyecto se contempla la instalación de barreras centrales de concreto hidráulico de dimensiones 60x15x80x300 cm, en ciertos tramos de la carretera.

Figura II.10.- Barrera central de concreto hidráulico.

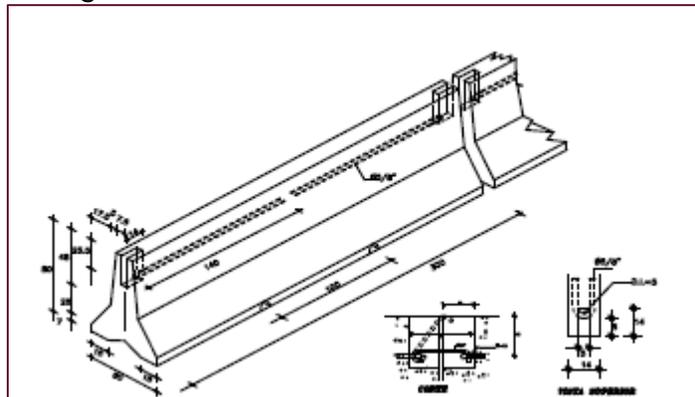


Tabla II-9.- Barrera central de concreto hidráulico.

Ubicación	Cantidad	Unidad	Descripción
Entronque Barretal	3164	m	Barrera central de concreto hidráulico

Las defensas son dispositivos de seguridad que se instalan en uno o ambos lados de una carretera, en los lugares donde exista peligro, ya sea por el alineamiento del camino, altura de los terraplenes, alcantarillas, otras estructuras o por accidentes topográficos, entre otros, con el fin de incrementar la seguridad de los usuarios, evitando en lo posible que los vehículos salgan del camino y encauzando su trayectoria hasta disipar la energía del impacto. A continuación se presentan las características que deben de presentar las defensas metálicas:

MIA-REGIONAL para la Modernización de la Carretera: Victoria - Monterrey, Tramo: Tierra Nueva - El Barretal, Subtramo: Del Km 10+000 al 29+000, en el Estado de Tamaulipas.

CAPÍTULO II

Tabla II.10.- Características de la defensa metálica de tres crestas.

Defensa	Lamina Calibre 12 alta resistencia
	Ancho (ya corrugada) 51 cm.
	Largo de la pieza 412 cm. largo efectivo 381 cm.
Poste	IPR (sección de 15.21 cm x 10.2 cm)
	Alto 175 cm
Separador	Lamina calibre 12 perfil "U"
	Longitud 53 cm.
	Altura 5 cm. Ancho 7.6 cm.
Tornillería	Defensa-separador: 14 piezas de 5/8"x1½" tuerca y 2 rondanas.
	Separador-poste: 2 piezas 5/8"x1½" tuerca y 2 rondanas.
Reflejante	Lámina galvanizada calibre 16
2 piezas	Sección trapezoidal de 9x5x6 cm. Reflejante alta intensidad color amarillo.
Galvanizado	Por inmersión en caliente después de troqueladas las piezas por inmersión en caliente, conforme lo indicado en la especificación ATSM-123.

Figura II.11.- Defensa metálica de tres crestas.

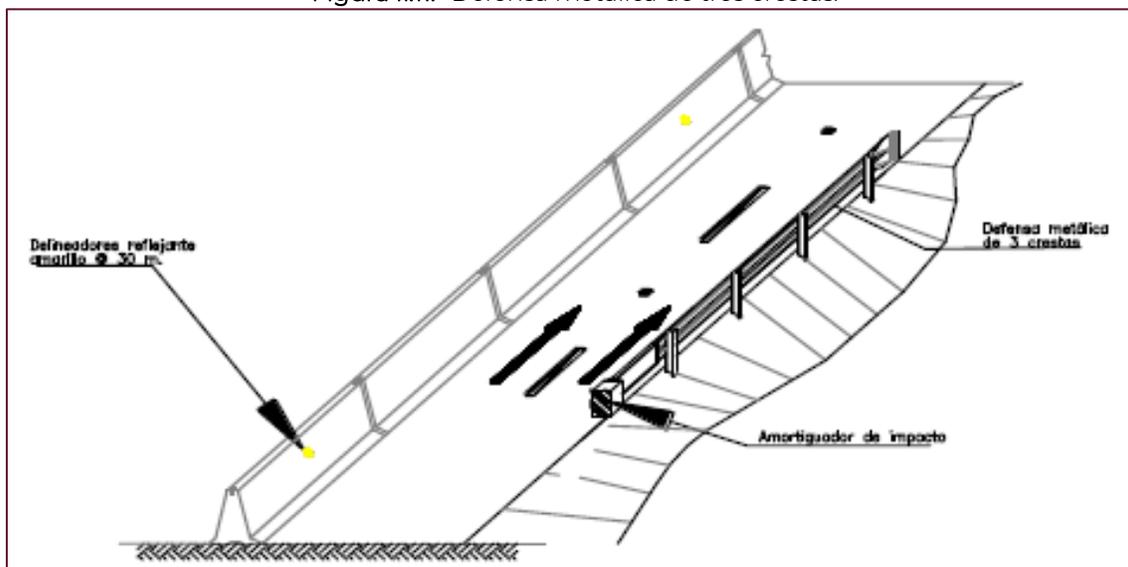


Tabla II.11.- Defensas Metálicas a Instalar en el Proyecto.

Ubicación	Cantidad	Unidad	Descripción
Entronque Rio Corona	1683.00	m	Defensa metálica de 3 crestas
Entronque Santa Engracia	4436.00	m	Defensa metálica de 3 crestas
Total	6,119.00		



CAPÍTULO II

II.2.7.10 Puentes

Los puentes que se pretende construir serán para salvar escurrimientos existentes. Todos ellos tienen diseño especial debido a la topografía diferente en la zona donde se ubican. La construcción de la superestructura de los puentes se caracterizará por la colocación de elementos de concreto reforzados y prefabricados, principalmente serán vigas para salvar los claros existentes entre pilas para que después de ser colocadas mediante grúas, se construya una losa de concreto reforzado sobre estas vigas y que finalmente se coloque una carpeta asfáltica como superficie de rodamiento.

La cimentación consiste en la excavación bajo la zona de estribos y de pilas hasta alcanzar una capa de material pétreo sano, de buena resistencia, en cualquier caso la base debe producir sobre el terreno cargas superiores a las 300 toneladas por m² y la base quedar sobre el nivel del NAME o bien enterrada para evitar la socavación del terreno bajo el nivel de despalme.

La superestructura estará constituida por tramos de losa de concreto reforzado sobre trabes AASHTO tipo III ó IV precoladas y pretensadas. De acuerdo al tipo de carretera a construir (A4) y los datos geométricos el claro debe ser de 26.0 m, el ancho de la superestructura será de 23.06 m y el ancho de calzada y carpeta asfáltica será de 22.0 m. dividiendo los sentidos de circulación por una berrera separadora central con ancho entre líneas amarillas de 2.0 m, cada sentido con dos carriles de 3.5 m de ancho y acotamiento de 3.0 m. estas distancia corresponden a la distancia entre hombros de la corona de la sección de construcción más la ampliación por ancho de guarnición de 53 cm. por hombro. El parapeto y guarnición por emplear serán los de tipo especial recomendados por la SCT para el caso de puentes, el ancho de la guarnición será de 53 cm. Una superestructura, por cuerpo, se integra por dos estribos extremos de gravedad con zapata y aleros fugados de concreto simple de $f_c=150 \text{ kg/cm}^2$, corona constituida por diafragma, bancos, topes y pantallas, columna con tajamares circulares sobre zapata, cimentación somera, el conjunto de concreto reforzado.

La carga viva de proyecto, según los términos de referencia y el departamento de estructuras especiales de la SCT, es la correspondiente al camión T3-S2-R4 tipo I de 72.5 ton y/o T3S3 tipo I de 48.0 ton en todos los carriles de circulación. El análisis y diseño de los elementos que integran el puente, se basarán en lo estipulado en las especificaciones AASHTO-96 y en los términos de referencia típicos de la SCT.

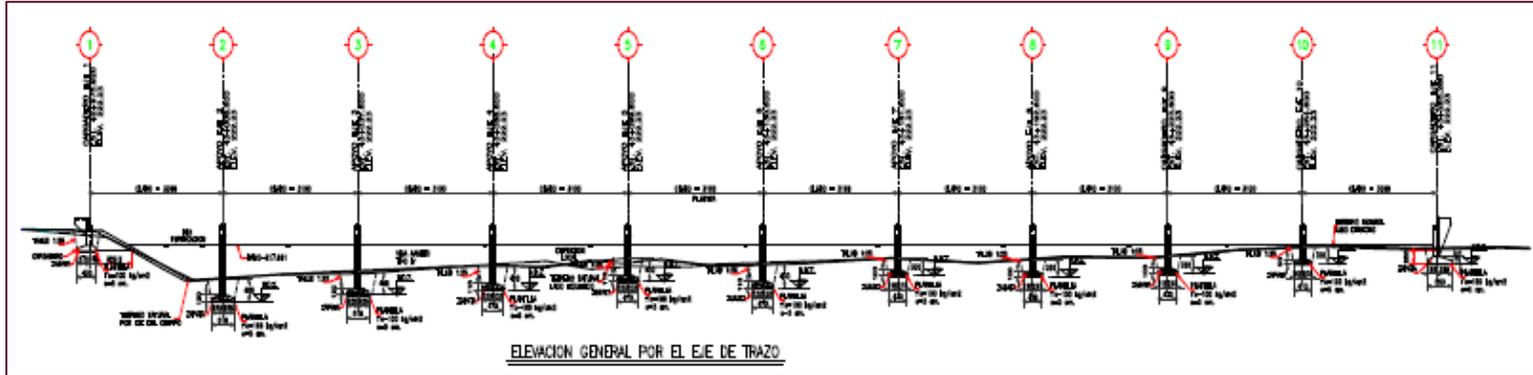
Tabla II.12.- Relación de puentes a construir.

Cadenamiento	Nombre	Dimensiones
12+630	Puente de Tierra Nueva	24.08
19+340	Puente Subida Alta	15.04
25+800	Puente Río Corona	116.29

MIA-REGIONAL para la Modernización de la Carretera: Victoria - Monterrey, Tramo: Tierra Nueva - El Barretal, Subtramo: Del Km 10+000 al 29+000, en el Estado de Tamaulipas.

CAPÍTULO II

Figura II.13.- Trabajos preliminares.



Fase 2. Excavaciones.

- Realizar el despalme a 0.5 cm del terreno natural en la zona de accesos.
- Realizar las excavaciones en la zona de zapatas hasta el nivel -0.05 m abajo del nivel de desplante de zapata con un talud 1:0.25.
- Se verificará que al nivel de desplante de las zapatas el terreno tenga por lo menos una capacidad de carga admisible de 40 ton/m².
- Colocar la plantilla de concreto $f'c=100$

Figura II.14.- Excavaciones.



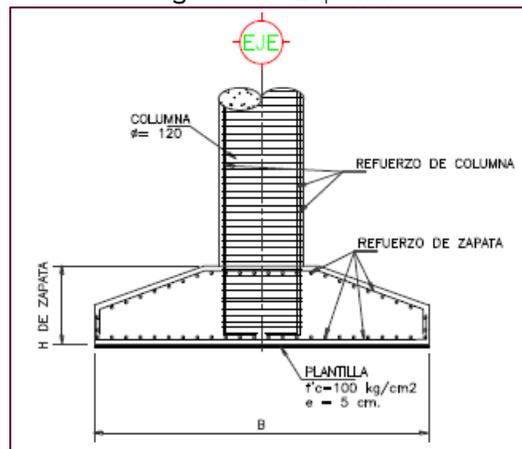
MIA-REGIONAL para la Modernización de la Carretera: Victoria - Monterrey, Tramo: Tierra Nueva - El Barretal, Subtramo: Del Km 10+000 al 29+000, en el Estado de Tamaulipas.

CAPÍTULO II

Fase 3. Zapatas.

- Quando se tenga la plantilla en cada excavación, se procederá al habilitado y colado de las zapatas teniendo cuidado de dejar las preparaciones del refuerzo de columnas. Este paso se repetirá cuantas veces sea posible hasta tener las zapatas que conforman uno de los dos cuerpos.

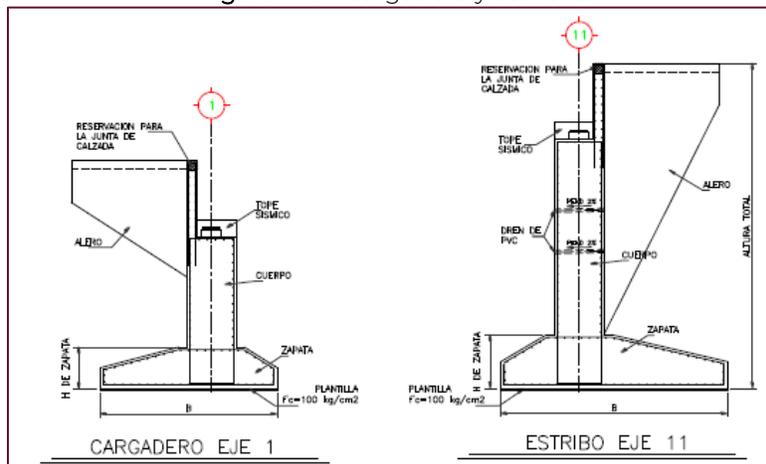
Figura II.15.- Zapatas.



Fase 4. Cargadero y estribos.

- Colocar plantilla $f'c=100 \text{ kg/cm}^2$ en el desplante de los cargaderos.
- Repetir la fase 3 en cuanto a la colocación de las zapatas.
- Habilitar, cimbrar y colocar el cuerpo del cargadero, dejando las preparaciones de refuerzo de los bancos de apoyo, topes sísmicos y muros de respaldo.
- Habilitar y colocar bancos, topes sísmicos y muros de respaldo, en este último se tendrá que dejar la reservación para la junta de calzada.
- Iniciar con los rellenos en la zona de accesos respetando los espesores de sub-base, base y carpeta asfáltica.

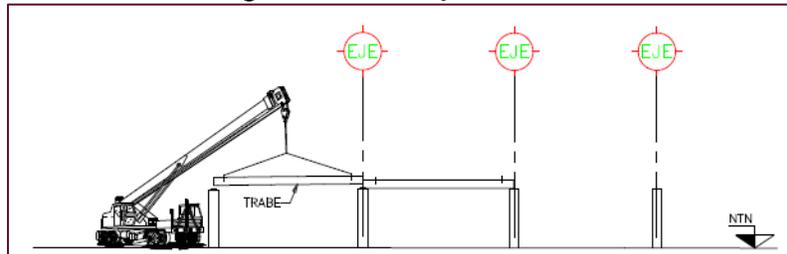
Figura II.16.- Cargadero y estribos.



MIA-REGIONAL para la Modernización de la Carretera: Victoria - Monterrey, Tramo: Tierra Nueva - El Barretal, Subtramo: Del Km 10+000 al 29+000, en el Estado de Tamaulipas.

CAPÍTULO II

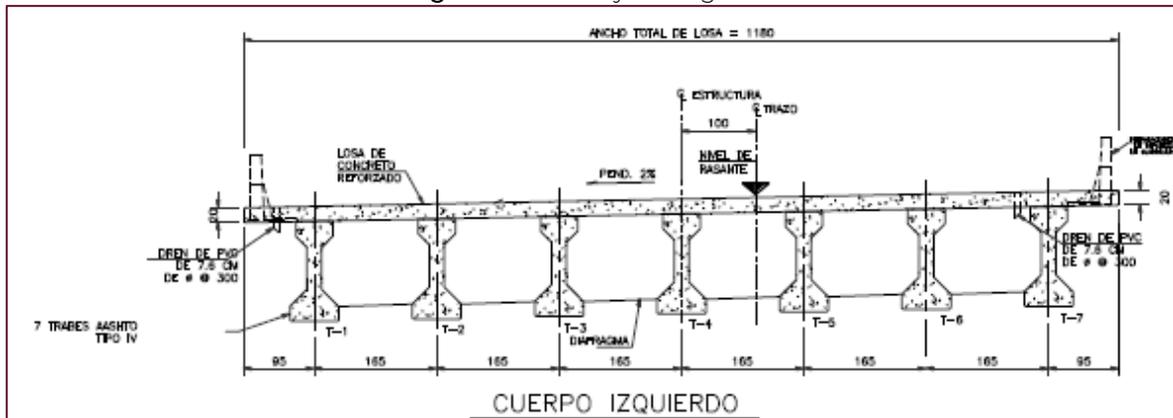
Figura II.18.- Montaje de traveses.



Fase 7. Losa y diafragmas.

- Quando se hayan colocado las traveses de un entre eje se procederá a instalar los diafragmas extremos e intermedios de cada tramo.
- b) Cimbrar y habilitar el refuerzo de la losa teniendo cuidado de dejar las preparaciones de las guarniciones, remate de parapetos, reservación de la junta de calzada y colocación de los drenes de PVC.
- c) Se procederá al colado de la losa siguiendo los niveles de rasante que se indica en el plano general, el colado de la losa de un solo claro se realizará en una sola etapa.

Figura II.19.- Losa y diafragmas.



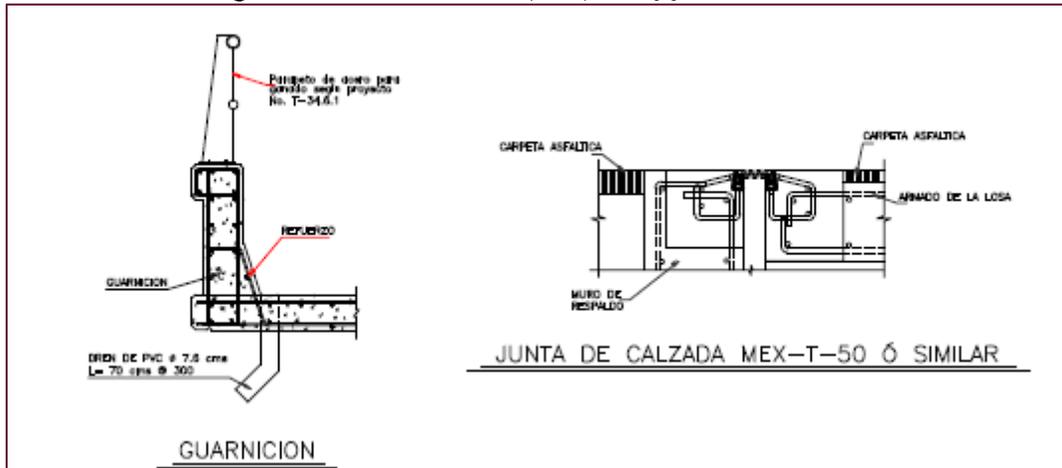
Fase 8. Guarniciones, parapetos y junta de calzada.

- Habilitar, cimbrar y colar los remates y guarniciones.
- Colocar el parapeto metálico.
- Habilitar y colar los postes en la zona de terraplén.
- Colocar la defensa de lámina galvanizada.
- Una vez que la losa superior tenga la resistencia de proyecto, colocar carpeta asfáltica.
- Instalar la junta de calzada.

MIA-REGIONAL para la Modernización de la Carretera: Victoria - Monterrey, Tramo: Tierra Nueva - El Barretal, Subtramo: Del Km 10+000 al 29+000, en el Estado de Tamaulipas.

CAPÍTULO II

Figura II.20.- Guarniciones, parapetos y junta de calzada.

*Fase 9. Señalamientos.*

- Quando el concreto de la junta de calzada tenga por lo menos una resistencia de 200 kg/cm^2 se podrá abrir el paso a la circulación vehicular.
- Paralelamente a la fase 8, se podrá colocar el señalamiento definitivo.

Fase 10. Avance simultáneo.

- Dependiendo de la cantidad de equipo y mano de obra que tenga el contratista, se podrán construir ambos cuerpos en forma simultánea.

II.2.7.11 Cercado del derecho de vía

El cercado se utiliza para delimitar el derecho de vía de la carretera y evitar el cruce de ganado principalmente. Este formado con postes de concreto hidráulico armado y con cuatro líneas de alambre de púas, sujetas a los postes por medio de los amarres de alambre galvanizado.

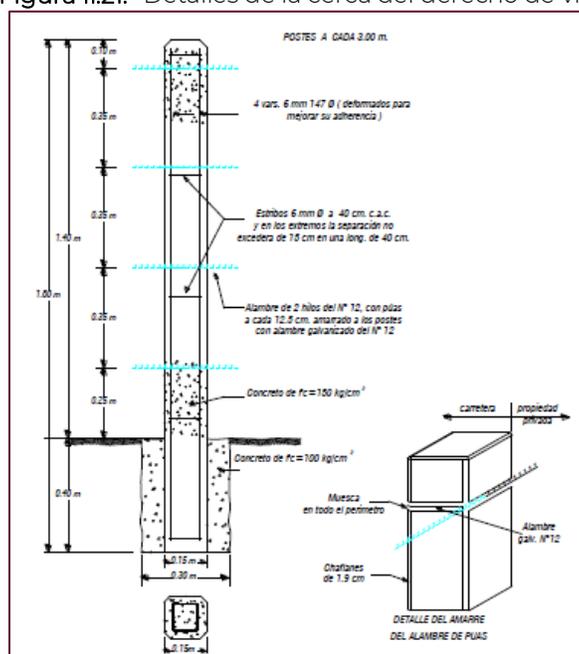
Los postes de concreto hidráulico deben tener una resistencia a la compresión de $F'c=150 \text{ kgs/cm}^2$, con una sección cuadrada de 15×15 centímetros por lado y con una altura de 1.80 m. En la parte del mismo que queda sobre el terreno y precisamente en la cara que se orienta hacia la carretera, lleva cuatro muescas con 35 cm de separación entre ellas, formadas mediante la inserción de una uña triangular de 13 cm de profundidad en la cimbra. Dicha muesca sirve para alojar el alambre de púas; la primera de ellas deberá estar a 10 cm de su parte superior.

Los postes son colocados cada tres metros aproximadamente, considerando que la cerca va en ambos lados del derecho de vía y la longitud de la carretera es de 19,000 metros, se requiere de 12,667 postes; con respecto al alambre de púas y considerando que se requiere de cuatro hilos, se necesitan 152,000 metros.

MIA-REGIONAL para la Modernización de la Carretera: Victoria - Monterrey, Tramo: Tierra Nueva - El Barretal, Subtramo: Del Km 10+000 al 29+000, en el Estado de Tamaulipas.

CAPÍTULO II

Figura II.21.- Detalles de la cerca del derecho de vía.



II.2.7.12 Tipo, Cantidad y Horario de Operación de Maquinaria a Utilizar.

Las etapas de preparación del sitio y construcción, abarcan un periodo estimado de 60 meses.

Tabla II.13.- Equipo a utilizar en la etapa de construcción del proyecto.

Equipo	Cantidad	Tiempo empleado en la obra	Horas de trabajo	Combustible
Tractor de oruga D-8	25	60 meses	10 h/día	Diésel
Compresor de aire	10	60 meses	10 h/día	Electricidad
Camión volteo 12 m ³	20	60 meses	10 h/día	Diésel
Motoconformadora	12	40 meses	10 h/día	Diésel
Compactador rodillo	15	40 meses	10 h/día	Diésel
Tracto compactador 815-B	8	40 meses	10 h/día	Diésel
Camión pipa	10	60 meses	10 h/día	Diésel
Planta trituradora	2	40 meses	10 h/día	Diésel
Cargadora frontal 950-F	4	40 meses	10 h/día	Diésel
Planta generadora NT855-4	3	60 meses	10 h/día	Diésel
Planta de asfalto Mod. DM-50	1	40 meses	10 h/día	Diésel
Tractor remolque para plataforma	5	60 meses	10 h/día	Diésel
Retroexcavadora 235	5	40 meses	10 h/día	Diésel
Camión con grúa	4	40 meses	10 h/día	Diésel
Grúa hidráulica	1	30 meses	10 h/día	Diésel
Camión plataforma de redilas	8	60 meses	10 h/día	Diésel



MIA-REGIONAL para la Modernización de la Carretera: Victoria - Monterrey, Tramo: Tierra Nueva - El Barretal, Subtramo: Del Km 10+000 al 29+000, en el Estado de Tamaulipas.

CAPÍTULO II

Planta de concreto	1	40 meses	10 h/día	Diésel
Pavimentadora SB-131-A	1	40 meses	10 h/día	Diésel
Camión petrolizadora	2	40 meses	10 h/día	Diésel
Camión revoladora	2	60 meses	10 h/día	Diésel
Compactador Neumático CP-22	3	40 meses	10 h/día	Diésel
Compactador neumático	3	40 meses	10 h/día	Diésel
Planta trituradora de cono	1	40 meses	10 h/día	Diésel
Tractor D8	5	40 meses	10 h/día	Diésel
Tractor D7	5	40 meses	10 h/día	Diésel
Soldadora 300 Amp.	3	40 meses	10 h/día	Electricidad
Vibrador de concreto MVK-8	25	40 meses	10 h/día	Diésel
Máquina pinta rayas	2	10 meses	10 h/día	Diésel
Compactador Vibratorio PR-8	25	40 meses	10 h/día	Diésel
Planta generadora 75 KVA	1	60 meses	10 h/día	Diésel
Retroexcavadora 436	4	60 meses	10 h/día	Diésel
Barredora para concreto	10	40 meses	10 h/día	Diésel
Vehículos	20	60 meses	10 h/día	Gasolina

II.2.7.13 Personal utilizado. Especificar el número de trabajadores que serán empleados y tiempo de ocupación

El personal requerido en la etapa de preparación del sitio y construcción son ingenieros civiles, topógrafos, geólogos, arquitectos. Además de carpinteros, soldadores, maestros albañiles, operadores de maquinaria pesada, choferes, peones, supervisores de obra, etc. Las empresas constructoras casi siempre cuentan con una plantilla de personal calificado de base, que son los operadores de maquinaria pesada, la brigada de topografía, ingenieros civiles y los supervisores de obra. El personal que haga falta en las diferentes etapas y actividades de la construcción se contratará en los poblados aledaños.

Tabla II.14.- Personal a utilizar en la preparación y construcción de la carretera.

Cantidad	Puesto	Etapas del proyecto	Tipo de mano de obra	Tipo de empleo	Disponibilidad	Jornales
3	Supervisor de obra	Todas las del proyecto	Calificada	Temporal	No	1800
3	Topógrafo	Construcción	Calificada	Temporal	No	3600
6	Cabo	Construcción	Calificada	Temporal	No	3600
3	Cadenero	Construcción	No calificada	Temporal	Si	4800
6	Estadaletero	Construcción	No calificada	Temporal	Si	4800
20	Operador de maquina mayor	Todas las etapas	Calificada	Temporal	No	15000
25	Operador de máquina menor	Todas las etapas	Calificada	Temporal	No	9600
20	Chofer	Todas las etapas	No calificada	Temporal	Si	13000
4	Cuadrillas de herrería	Construcción	Calificada	Temporal	No	5200
6	Cuadrillas de albañilería	Construcción	Calificada	Temporal	Si	8400



MIA-REGIONAL para la Modernización de la Carretera: Victoria - Monterrey, Tramo: Tierra Nueva - El Barretal, Subtramo: Del Km 10+000 al 29+000, en el Estado de Tamaulipas.

CAPÍTULO II

4	Carpintero obra negra	Construcción	Calificada	Temporal	Si	5200
3	Pintor	Operación y Mantenimiento	Calificada	Temporal	No	6400
80	Ayudante general	Todas las etapas	No calificada	Temporal	Si	25000

II.2.8 Operación y Mantenimiento

Consiste básicamente en la puesta en marcha o apertura de la vía de comunicación y en proporcionar un servicio eficiente a los usuarios, en este caso será una carretera tipo (A4) según las especificaciones de la SCT y la velocidad promedio será de 110 km/hora; por lo tanto se debe mantener en óptimas condiciones por medio de trabajos constantes o periódicos que se ejecutan para evitar el deterioro o destrucción prematura de la obra.

II.2.8.1 Operación.

- a. Descripción general de los procesos y operaciones principales.

Los trabajos que aquí se mencionan son corresponden a los de conservación y mantenimiento de la carretera como son: repintar las líneas divisorias de carriles, reposicionar fantasmas y señalamientos, reparación de la carpeta asfáltica, limpieza periódica de la carpeta, del derecho de vía y de las obras hidráulicas.

Los programas de conservación preventiva y correctiva, así como el programa de conservación rutinaria de la carretera estarán a cargo de la concesionaria de la misma, los cuales deben de llevarse a cabo, para que tenga un adecuado funcionamiento y mayor vida útil.

El programa de conservación rutinaria consistirá en:

1. Realizar inspecciones diarias en la vialidad para detectar problemas y corregirlos en: cercado e invasión del derecho de vía; retiro de derrumbes, basura y limpieza de la superficie de rodadura. Falta de señales que pongan en peligro al usuario o lo desorienten.
2. Realizar inspecciones semanales o cuando se requiera en la vialidad o de acción inmediata si fuera necesario para detectar problemas y corregirlos en:
 - ✓ Defensas y señales.
 - ✓ Obras de drenaje.
 - ✓ Obras complementarias de drenaje.
 - ✓ Baches, grietas, deformaciones en el pavimento.
 - ✓ Colocación de propagando no autorizada.
 - ✓ Limpieza de cunetas y derecho de vía.
 - ✓ Daños a la carretera por efecto de los accidentes.
 - ✓ Deslave en terraplenes.



MIA-REGIONAL para la Modernización de la Carretera: Victoria - Monterrey, Tramo: Tierra Nueva - El Barretal, Subtramo: Del Km 10+000 al 29+000, en el Estado de Tamaulipas.

CAPÍTULO II

- ✓ Fallas locales de cortes.
- ✓ Postes y fantasmas.
- ✓ Deshierbe y poda de vegetación.
- ✓ Terraplenes de acceso a estructuras.
- ✓ Apoyo y juntas de estructura.
- ✓ Pintura en general, etc.

b) Descripción de las tecnologías que se utilizarán, en especial las que tengan relación directa con la emisión y el control de residuos líquidos, sólidos y gaseosos.

En el caso de derrames de sustancias peligrosas por accidentes de pipas que transportan dicho material, se deberá solicitar inmediatamente la intervención de las autoridades: Junta Estatal de Caminos y Protección Civil del Estado, quienes deberán determinar el grado de peligrosidad de la sustancia derramada, e implementar los planes de protección a la población civil y al medio ambiente que sean necesarios.

II.2.8.2 Mantenimiento.

a) Actividades de mantenimiento y su periodicidad.

Las actividades de mantenimiento más importantes son:

- ✓ Reposición de señales, estas actividades se llevaran a cabo cada vez que una señal deba reponerse o cambiarse con el fin de brindar un adecuado señalamiento y se prevengan accidentes.
- ✓ Mantenimiento de taludes, para estas actividades se tiene que verificar periódicamente los taludes y cortes, para reportar si existe un derrumbe o deslizamiento, con el fin de retirar el material y revisar los posibles daños al pavimento con periodicidad diaria y utilizando trascabos y camión de volteo.
- ✓ Mantenimiento general del pavimento se puede realizar de manera constante como mantenimiento rutinario llevando a cabo tareas como los trabajos de calavereo, riego de sellos, reposición de material de pétreo, fantasmas, pintura, etc.

De la misma manera deberá dársele un mantenimiento periódico en el que se incluyan las actividades como de bacheo, renivelación, reencarpetado, y mantenimiento general; la periodicidad deberá incluirse según los reportes del estado del pavimento y el programa de mantenimiento general a lo largo de la vida útil de la carretera.

b) Calendarización desglosada de los equipos y obras que requieren mantenimiento.

Este programa lo elaborara la concesionaria de la carretera por lo que no se cuenta en este momento; en cuanto se tenga se pondrá a disposición de las autoridades de La SEMARNAT para someterlo a su consideración.



MIA-REGIONAL para la Modernización de la Carretera: Victoria - Monterrey, Tramo: Tierra Nueva - El Barretal, Subtramo: Del Km 10+000 al 29+000, en el Estado de Tamaulipas.

CAPÍTULO II

- c) Tipo de reparaciones a sistemas, equipos y obras. Incluir aquellos que durante el mantenimiento generen residuos líquidos y sólidos peligrosos y no peligrosos.

Los equipos a utilizar con mayor frecuencia serán los siguientes: Camioneta pick up, vehículo de bacheo, camión de volteo o caja plana, rodillo o compactador y equipo manual necesario.

II.2.8.2.1 Mantenimiento Preventivo.

Esta etapa consiste en la realización de trabajos de conservación en los que no se requiere de herramientas especiales o de gran tamaño para procedimientos como reposición de señales, mantenimiento de taludes, chequeo de luminarias en casetas de cobro, pintura, reposición de material de la superficie de rodamiento.

II.2.8.2.2 Mantenimiento Mayor.

Este mantenimiento consiste en trabajos en los que se requiere del cierre de un carril de la vialidad con el fin de realizar trabajos de reencarpetado o mantenimiento mayor de la superficie de rodamiento. A continuación se presentan algunos tipos de mantenimiento dependiendo de daño o deterioro ocasionado y que se pueden presentar en el Proyecto:

- ✓ Grietas aisladas cuya profundidad no sobrepase el espesor de la capa de base
Trabajos para su reparación:
 - a. Cuando el ancho de la grieta sea de tres milímetros o menor, se rellenará con un producto asfáltico cuya fluidez a la temperatura de aplicación especificada garantice la penetración; de preferencia se deben usar asfaltos rebajados de fraguado rápido.
 - b. Cuando el ancho de las grietas sea mayor de tres milímetros, se rellenará, con una mezcla de producto asfáltico y arena cuya fluidez garantice una adecuada penetración, o bien con capas alternadas de arena y productos asfálticos, cuidando que la última capa sea siempre de éste último material.

En ningún caso se deberá ampliar una grieta para obtener mejor penetración del material de relleno.

- ✓ Grietas aisladas cuya profundidad llegue a las capas de sub-base o terracerías.

Se deberán efectuar estudios de mecánica de suelos necesarios para encontrar la causa de la falla y poder efectuar la reparación adecuada. En términos generales este procedimiento debe consistir en abrir una caja en el ancho mínimo necesario para trabajar hasta el fondo de la grieta y proceder a su relleno en forma semejante a la descrita en bacheo.



MIA-REGIONAL para la Modernización de la Carretera: Victoria - Monterrey, Tramo: Tierra Nueva - El Barretal, Subtramo: Del Km 10+000 al 29+000, en el Estado de Tamaulipas.

CAPÍTULO II

- ✓ Grietas abundantes en carpeta firme

No se deberán rellenar individualmente, se deben reparar con un tratamiento general en toda la superficie de rodamiento y de acuerdo a los siguientes lineamientos:

- a. Si las grietas son de un ancho hasta de tres milímetros y la base se encuentra en buen estado se deberá efectuar un tratamiento superficial como riego de sello.
- b. En caso de que las grietas tengan un ancho promedio superior a tres milímetros y la base se encuentre en buen estado, deberá programarse la rehabilitación más adecuada, que en general debe ser una carpeta nueva o una sobrecarpeta.
- c. Agrietado abundante con porciones de carpeta suelta sobre base en buen estado, sin deformaciones permanentes.
- d. Cuando se presenta en zonas aisladas, se removerá la carpeta en dichas zonas y proceder a la reparación de acuerdo con lo indicado en renivelación y bacheo.
- e. Cuando el área de la zona dañada sea superior al cincuenta por ciento del área total de la superficie de rodamiento, se removerá el total de la carpeta asfáltica y proceder a construir una nueva.

- ✓ Renivelación.

Para proceder a los trabajos de renivelación se efectuará lo conducente en laboratorio para determinar las causas de la falla y con ello efectuar la corrección adecuada que garantice que la deformación no vuelva a presentarse. Siempre que exista asentamiento y se programe alguna renivelación sobre la superficie de rodamiento, se efectuarán previamente los trabajos para lograr uniformidad en los espesores y en la superficie de rodamiento de la nueva carpeta. Cuando las deformaciones sean superiores a los tres centímetros, se utilizará para su corrección una mezcla asfáltica de acuerdo con los siguientes lineamientos:

- a. Se deberá definir y marcar el área por renivelar, siguiendo aproximadamente el perímetro que abarque en su totalidad la zona fallada.
- b. Una vez definida el área por renivelar se deberá abrir una caja perimetral a la falla de aproximadamente cinco centímetros de espesor.
- c. A excepción de cuando esté constituida por una base impregnada o una carpeta de un riego, se picará la superficie de rodamiento en la zona por renivelar, dando un espacio aproximado entre cada golpe de zapapico de treinta centímetros, barriendo a continuación el material excedente.
- d. Se dará un riego de liga con el tipo de producto asfáltico de acuerdo con lo siguiente:
 - El asfalto debe cubrir uniformemente el área por reparar.
 - La dosificación del asfalto debe ser tal que logre la adecuada adhesión de la mezcla asfáltica en la superficie.



MIA-REGIONAL para la Modernización de la Carretera: Victoria - Monterrey, Tramo: Tierra Nueva - El Barretal, Subtramo: Del Km 10+000 al 29+000, en el Estado de Tamaulipas.

CAPÍTULO II

- La mezcla asfáltica deberá cumplir con las especificaciones que indique el laboratorio de material para carpeta o base asfáltica, variando el tamaño máximo del material pétreo de acuerdo con el espesor de la capa por construir, en forma tal que nunca exceda del cuarenta por ciento de ella.
- Cuando la profundidad del asentamiento exceda de siete centímetros, se rellenará en dos o más capas; la capa superficial puede tener hasta seis centímetros de espesor suelto y la inferior un máximo de diez centímetros.
- Las capas se deberán compactar con rodillos ó aplanadoras, desde las orillas hacia el centro, el pisón de mano sólo se utilizará en compactación de renivelaciones poco profundas y cuya superficie no exceda de cuatro metros cuadrados. En ningún caso se dejará la zona renivelada a la acción del tránsito, sin antes proporcionarle la debida compactación.
- Se deberá sellar la zona renivelada en un lapso no mayor de un mes.

✓ Bacheo

Estas porciones se dividen por su tamaño en calaveras y baches, según sea su dimensión inferior o superior a 15 cm.

✓ Calaveras

Tomando en cuenta que la presencia de calaveras implica la falla de la superficie de rodamiento, se considerará que su relleno, sólo puede tomarse como solución definitiva en el caso de que se encuentren muy aisladas. Cuando las calaveras se lleguen a presentar en número de una por cada diez metros de camino, o bien que se note que el número tienda a incrementarse rápidamente, se procede a efectuar el estudio que determine la falla para programar la rehabilitación que corresponda.

Para su reparación se efectuará lo siguiente:

- a. La zona por reparar se deberá limpiar de tierra, hierba, desechos orgánicos u otros y remover el material suelto de la superficie de rodamiento.
- b. La zona por reparar deberá estar seca, si las condiciones climáticas locales y la falta de equipo adecuado no lo permiten y existe la urgencia de efectuar el trabajo, se deberán usar los productos asfálticos que recomiende el laboratorio.
- c. La calavera se deberá rellenar con mezcla asfáltica elaborada de acuerdo con las especificaciones indicadas por el laboratorio, pero con material pétreo de un tamaño no mayor del cuarenta por ciento de la profundidad de la oquedad. Se tenderá la mezcla en un volumen superior aproximadamente en veinte por ciento al de la oquedad, con objeto de que al compactarse quede al nivel de la superficie de rodamiento.
- d. La compactación deberá ser con pisón o rodillo ligero, pero nunca dejarse sin compactar.



MIA-REGIONAL para la Modernización de la Carretera: Victoria - Monterrey, Tramo: Tierra Nueva - El Barretal, Subtramo: Del Km 10+000 al 29+000, en el Estado de Tamaulipas.

CAPÍTULO II

✓ Baches.

Cuando los baches se presentan en número de uno o dos por cada veinte metros de camino y esto suceda en tramos de cien metros o mayores, se deberá efectuar la rehabilitación. En ningún caso deben de llegar a existir cinco o más baches por cada veinte metros de camino o bien que en superficie representen más de un metro cuadrado en la longitud mencionada. Los baches se dividen en profundos y superficiales, para efectuar su reparación se debe considerar lo siguiente:

- a) La zona por reparar debe estar seca, limpia de tierra, hierbas desechos orgánicos u otros materiales.
- b) Se deberán definir y marcar el área por reparar, cuidando que tengan forma rectangular y que dos de sus lados sean perpendiculares al eje del camino.
- c) De acuerdo con el área delimitada, se efectuará una excavación, llegando hasta la profundidad necesaria para remover todo el material alterado.
- d) Si al efectuar la excavación se requiere ampliar el área de la misma, para poder remover todo el material alterado, la ampliación deberá ser rectangular y de lados paralelos y perpendiculares al eje del camino.
- e) Se completará la excavación hasta la profundidad prefijada cuidando de obtener paredes verticales y de remover todo el material suelto.
- f) En el caso de baches profundos, la excavación deberá ser más amplia en la capa de la carpeta para que al reconstruirla cubra la unión o junta entre capas inferiores.

El bacheo se efectuará con mezcla asfáltica, que cumpla con las especificaciones de materiales para carpeta y/o bases asfálticas. Cuando la oquedad tenga una profundidad mayor de siete centímetros, deberá rellenarse en varias capas. La capa superficial deberá tener de cuatro a seis centímetros de espesor suelto y en ella se debe usar material pétreo hasta de 19 mm (3/4 pulgada). Las capas inferiores deberán tener un espesor suelto no mayor de 10 mm y en ellas se deberá usar material pétreo con tamaño máximo de 38 mm (1½ pulgada).

La capa superficial se deberá dejar excedida en volumen aproximadamente en un veinte por ciento para que al compactarse quede al mismo nivel de la superficie de rodamiento existente.

Se construirán las capas inferiores con materiales de los usados en la construcción de sub-base o base, cumpliendo los siguientes requisitos:

- a) Para el relleno correspondiente a las capas de terracerías o sub-base, se usará material de subbase o base.
- b) Para el relleno correspondiente a la capa de base, se utilizará exclusivamente material que cumpla con las especificaciones relativas a esta capa.

En ambos casos, los materiales se compactarán de acuerdo con las especificaciones establecidas por el Proyecto. Independientemente del espesor y tipo de carpeta existente, incluyendo el caso de baches aislados en bases impregnadas, la capa



MIA-REGIONAL para la Modernización de la Carretera: Victoria - Monterrey, Tramo: Tierra Nueva - El Barretal, Subtramo: Del Km 10+000 al 29+000, en el Estado de Tamaulipas.

CAPÍTULO II

superficial del bacheo consistirá en mezcla asfáltica con un espesor no menor de 4 cm compactos. Antes de iniciar el relleno con mezcla asfáltica, se deberá dar en las paredes y piso un riego de liga con el tipo de producto asfáltico indicado en el proyecto.

- ✓ Desorille.

Se deberá efectuar un desmonte de una franja de 0,50 m en ambos lados del camino.

- a) Se debe hacer con motoconformadora o tractor ligero
- b) No se debe depositar el material arrastrado en las cunetas
- c) No debe alterar el cauce y la sección de las cunetas.

- ✓ Remoción de derrumbes.

En caso de que se presentaran derrumbes en la carretera, se atenderán los siguientes lineamientos:

- a) Se deberá inspeccionar la magnitud de los daños y proceder a concentrar el personal y equipo necesario para la remoción del material, ordenar la colocación de los señalamientos necesarios y poner personal para regular la circulación y evitar colisiones.
- b) Se deberá atacar primero la zona de la corona en que haya menos material a fin de despejar por lo menos el ancho suficiente para permitir la circulación de un carril.
- c) Si por la magnitud del derrumbe o el peligro que se pueda presentar durante su remoción y no sea posible reanudar la circulación en un lapso razonable, se deberá adaptar una desviación cuya construcción tendrá prioridad respecto a los trabajos de remoción.

- ✓ Relleno de deslaves

El relleno de deslaves se deberá efectuar de acuerdo con los siguientes lineamientos:

- a) Ampliar la socavación existente hasta obtener paredes sensiblemente verticales y firmes.
- b) Usar en el relleno material con las características semejantes a la que originalmente existía o de mejor calidad en las capas de subrasante, sub-base y base.
- c) En términos generales, el relleno se deberá efectuar en capas horizontales de espesor no mayor de 30 cm sueltos, dándole la misma compactación que tengan las capas adyacentes. Por las dificultades de trabajo estas compactaciones se deberán efectuar con rodillo ligero o pisón de mano.
- d) La pendiente del talud formado por el relleno deberá ser la adecuada para evitar nuevos deslaves. En general si el deslave es producido por agua que escurra de la corona, el nuevo talud deberá estar más tendido que el que originalmente existía. Por lo que se debe iniciar el relleno ampliándolo desde la línea de cero.



CAPÍTULO II

- e) Se evitará en el relleno de deslaves los materiales arenosos erosionables; cuando por carencia de materiales sea necesario su uso, se deberá proteger adecuadamente el terraplén con la construcción de guarniciones y lavaderos.
 - f) Concluido el relleno del deslave, es conveniente plantar en el talud del terraplén, pasto u otras especies vegetales para garantizar una buena estabilidad.
- ✓ Desviaciones,

En caso de ser necesario se utilizarán caminos auxiliares de carácter provisional, debiendo dar facilidad al tránsito a un costado de una obra vial durante el tiempo que dure la reparación. En la construcción de desviaciones se considerarán los siguientes lineamientos generales:

- a) Si la desviación es motivada por obstáculos imprevistos tales como derrumbes, deslaves u otros, su construcción deberá tener prioridad sobre los trabajos de reparación del daño en sí, con objeto de lograr la reanudación de la circulación.
 - b) Si la desviación es motivada por reparaciones previamente planeadas, tales como reparación de pavimentos, construcción de alcantarillas u otras, debe cuidarse que esté perfectamente terminada antes de ponerla en servicio.
 - c) Las desviaciones se deberán construir tomando en cuenta, en todos los aspectos de su proyecto la importancia del camino que sustituyen y el tiempo probable que prestarán servicio.
 - d) La desviación debe tener como mínimo un ancho de corona para permitir la circulación en ambos sentidos.
 - e) En casos extremos en que no sea posible cumplir lo especificado anteriormente, se deberá mantener durante todo el tiempo que la desviación preste servicio, personal que controle el tránsito vehicular con banderolas.
 - f) La superficie de rodamiento de la desviación deberá ser uniforme y conservarse así. Si el volumen de tránsito y la duración de la misma la justifica se deberá revestir o bien pavimentarse.
 - g) Se deberán colocar las señales necesarias a lo largo de la misma.
- ✓ Limpieza de cunetas y contracunetas.
- a) Cunetas. La limpieza de cunetas se deberá sujetar a los siguientes lineamientos:
 - ✓ Se deberá remover toda la materia extraña, tal como tierra, piedras, hierbas, troncos u objeto que se encuentren en la sección de la cuneta.
 - ✓ El material removido se deberá cargar y depositar en los sitios autorizados o donde no pueda ser arrastrado por las aguas hacia la corona del camino, cunetas o alcantarillas.
 - ✓ Si la cuneta está zampeada, al hacer su limpieza no se deberá deteriorarlo.
 - ✓ Si la cuneta no está zampeada, se deberán extremar los cuidados al efectuar su limpieza.
 - b) Contracunetas. La limpieza de contracunetas se deberá sujetar a los siguientes lineamientos:



MIA-REGIONAL para la Modernización de la Carretera: Victoria - Monterrey, Tramo: Tierra Nueva - El Barretal, Subtramo: Del Km 10+000 al 29+000, en el Estado de Tamaulipas.

CAPÍTULO II

- ✓ Remover y depositar el azolve formando un bordo de sección sensiblemente uniforme paralelo a la contracuneta y del lado del agua debajo de la ladera.
- ✓ Vigilar que no haya obstáculos grandes como piedras, troncos y otros que impiden el libre escurrimiento del agua. En caso de haberlos se deberán remover.

Para fuertes pendientes de escurrimiento de agua se deberán hacer escalones zampeados y si esto no fuera suficiente se deberá zampear o recubrir con concreto hidráulico o mezcla asfáltica todas las zonas afectadas.

Cualquier socavación oquedad o grieta en el piso o paredes de una contracuneta que permita filtración del agua y pueda afectar la estabilidad del talud del corte, se deberán rellenar con concreto hidráulico, mezcla asfáltica o mamposterías y recubrir o zampear la zona adyacente. En ningún caso se deberá permitir que las cunetas o contracunetas se azolven o estén obstaculizadas con objetos que ocupen más de un tercio de su profundidad.

- ✓ Limpieza de alcantarillas.
 - a) Se deberá remover toda la materia extraña como tierra, hierbas, piedras u otra, que hubiere dentro de la estructura.
 - b) El material extraído se deberá depositar en lugares autorizados.
 - c) No se deberá permitir el crecimiento de hierbas o arbustos en la entrada y salida de las estructuras.
- ✓ Rehabilitación de obras de drenaje.

Las reparaciones de obras de drenaje se deberán sujetar a los siguientes lineamientos generales:

- a) Cunetas. Cualquier oquedad en el zampeado o destrucción parcial del mismo se deberá reponer conforme al procedimiento de rehabilitación de las especificaciones generales de construcción.
- b) Contracunetas. Cualquier oquedad en una contracuneta se deberá rellenar con mampostería o concreto hidráulico o mezcla asfáltica que cumplan las especificaciones correspondientes. Los zampeados que se construyan para proteger el relleno de esas oquedades o aristas de escalones, se deberán ajustar a las especificaciones generales de construcción.
- c) Alcantarillas. La erosión se puede corregir mediante recubrimiento o zampeado de la zona afectada. En caso de socavaciones es indispensable rellenarlas con mampostería o concreto y recubrir o zampear posteriormente la zona expuesta a la erosión.
- d) En caso de destrucción parcial o total de aleros o muros de cabeza, ya sea por la acción del agua o de cualquier otro elemento, se deberán reconstruir.
- e) Tubos de láminas. Las juntas de las diferentes secciones se deberán calafatear cuando se requiera. Si se encuentran secciones deformadas presentando abolladuras o corrosiones de metal, se deberá efectuar la sustitución.



MIA-REGIONAL para la Modernización de la Carretera: Victoria - Monterrey, Tramo: Tierra Nueva - El Barretal, Subtramo: Del Km 10+000 al 29+000, en el Estado de Tamaulipas.

CAPÍTULO II

- f) Tubos de concreto. Las juntas entre secciones se deberán corregir con mortero de cemento debiendo obtener una superficie lisa y uniforme.
- g) Alcantarillas de losa o bóveda. Es necesario corregir cualquier desperfecto o destrucción parcial o total de las guarniciones de la losa. En caso de que haya drenes en los muros de la bóveda o alcantarilla o en la losa de esta última se deberá revisar y limpiar periódicamente para lograr su buen funcionamiento.
- h) Puentes. Efectuar limpiezas periódicas de los drenes de su calzada. Cualquier desperfecto en banquetas o parapetos ocasionados por colisión de vehículos u otros deben ser corregidos.

II.2.8.2.3 Verificación del nivel de servicio.

Esta actividad consiste en la realización de recorridos de prueba con un vehículo de diseño y con cuatro pasajeros que determinaran el nivel de servicio de la vialidad que cubre todos los aspectos de los cuales por mencionar algunos se tienen:

- ✓ Confiabilidad,
- ✓ Adecuado señalamiento,
- ✓ Comodidad,
- ✓ Maniobrabilidad y
- ✓ Visibilidad.

Los recorridos de chequeo son actividades encaminadas al control y supervisión de los trabajos de mantenimiento y de operación del camino.

Tabla II.15.- Equipo utilizado en el mantenimiento de la carretera.

Equipo	Horas de trabajo diario	Decibeles emitidos	Emisiones a la atmosfera (G/S)	Tipo de combustible
Camión de volteo	8	No mayor a 86 dB	HC 0,8 CO 10,0 NO _x 2,3	Diésel
Compactador vibratorio	8		No Disponible	Diésel
Motoconformadora	8		No Disponible	Gasolina
Camioneta de estacas	8	No mayor a 86 dB	HC 0,41 CO 7,0 NO _x 2,0	Gasolina
Retroexcavadora	8	No mayor a 92 B	No Disponible	Diésel
Canteadora de banco	8	No Disponible	No Disponible	Gasolina
Cargador frontal	8	No Disponible	No Disponible	Gasolina
Revolvedora de concreto	8		No Disponible	Diésel
Camión revolvedora	8	No mayor a 86 Db	HC 0,8 CO 10,0 NO _x 2,3	Diésel
Camión petrolizadora	8	No mayor a 86 dB	HC 0,8 CO 10,0 NO _x 2,3	Diésel
Maquina pinta rayas	8	No mayor a 86 dB	No Disponible	Gasolina
Tractocamión con plataforma	8	No mayor a 99 dB	HC 0,8 CO 10,0 NO _x 2,3	Diésel



II.2.9 Desmantelamiento y abandono de las instalaciones.

En general, este tipo de obras para vía de comunicación no se abandonan, en lugar de eso el mantenimiento es constante incluso cuando los materiales de que están conformadas llegan al final de su vida útil lo que procede es un mantenimiento mayor, ya sea una reestructuración de las capas del pavimento o incluso una ampliación para que brinde un mejor servicio, todo esto para que continúe operando la vialidad por tiempo indefinido.

Las plantas para la elaboración de concretos tanto asfálticos como hidráulicos después de la construcción de la carretera deberán retirarse y la superficie en la que se instalaron deberá rehabilitarse según el uso que tenía antes de la instalación de dichas plantas.

El uso durante la construcción prevé el tránsito de camiones de carga y depósito de materiales para la fabricación de los concretos, la compactación del suelo por la circulación de camiones y los materiales que se almacenarán de tipo inerte inhabilitarán el sitio para el crecimiento de plantas, en esta caso se debe retirar por completo el material inerte y cualquier derrame de asfalto, cemento, concreto asfáltico o hidráulico y tener en el sitio suelo con materia orgánica en calidad suficiente para proporcionar la propagación de especies vegetales.

Los sitios que se desmontaran y que después serán utilizados para transitar con camiones o maquinaria pesada son caminos de acceso, patios de maniobras, patas de asfalto o de concreto hidráulico o bancos de materiales, en general los problemas que se presentan son pérdida de árboles y cubierta vegetal incluyendo suelo, además de compactación de la superficie. Las acciones para restituir las condiciones originales o incluso mejorarlas serán escarificar el suelo para descompactarlo, después colocar materia orgánica para proporcionar la formación del suelo vegetal, para finalmente establecer un programa de reforestación.

Cuando se trate de apertura o ampliación de caminos de acceso, por lo general, ya no son susceptibles de ser restituidos a su función o dimensiones originales puesto que serán de utilidad a los habitantes de la región o incluso algún camino nuevo que debido a su funcionalidad se quede funcionando como tal.

II.2.10. Residuos.

A continuación se indican los tipos de residuos que se generaran en las diferentes etapas constructivas de la Autopista.

II.2.10.1 Residuos sólidos.

El primer tipo de residuos que se generara, será el suelo y residuos vegetales producto del desmonte y despalle. Una parte del material vegetal desmontado se podrá obsequiar a los dueños de los predios para su utilización en forma de leña y madera (en el caso de los árboles o matorrales leñosos). Otro tipo de residuos serán los productos de los cortes, que se utilizaran para la construcción de terraplén.



MIA-REGIONAL para la Modernización de la Carretera: Victoria - Monterrey, Tramo: Tierra Nueva - El Barretal, Subtramo: Del Km 10+000 al 29+000, en el Estado de Tamaulipas.

CAPÍTULO II

Otro residuo que se generara durante la construcción y operación de la carretera serán: papel, cartón, latas de aluminio, envases de plástico de refresco y agua, residuos orgánicos y vidrio, considerando se generaran aproximadamente 0.300 Kg./personas/al día de basura, en el tiempo que dure el proceso constructivo (36 meses) los desechos domésticos generados se estima se generaran 22,250 Kg. Esto en la etapa constructiva. En la etapa de operación se generaran también este tipo de residuos por los usuarios de la misma los cuales serán recogidos y puestos en contenedores por las cuadrillas de mantenimiento para posteriormente disponerlos en algún sitio autorizado por las autoridades locales y/o municipales por donde se desarrolla el proyecto.

En cuanto a los residuos sólidos industrializados y residuos peligrosos, cabe mencionar que se prevé la generación de basura industrializada como bolsas de papel, empaques de cartón, vidrio y plásticos, entre otros; considerados como residuos sólidos industrializados, así como latas vacías o con algún contenido de pinturas, solventes, aceite o lubricantes, aceites usados y estopa impregnada de grasas. Los cuales se manejaran en base a la legislación descrita en el Capítulo III.

Los residuos industrializados, se generaran en los frentes de trabajo y se dispondrán temporalmente en un sitio dentro del área topográfica, en este lugar se estabilizaran aquellos residuos que lo requieran, una vez hecho esto los residuos peligrosos se embalaran y se pondrán a disposición de una empresa autorizada por La SEMARNAT para su disposición definitiva.

En cualquier caso la generación de residuos peligrosos será mínima, se estima que podrá ser entre 30 y 40 Kg./mes, adicionalmente estos materiales serán residuos de materiales de operación o de mantenimiento de maquinaria lo que implica una condición de bajo riesgo para el suelo y agua, por lo mismo con el cumplimiento de las reglamentaciones en vigor se considera se generara un impacto mínimo al ambiente.

II.2.10.2 Residuos líquidos

El principal líquido no peligroso es el agua, esta tendrá tres usos, que será el de consumo humano, (4 litro/día-humano) la utilizada para beber que debe ser potable, la requerida para la higiene y la cruda requerida para el proceso constructivo de terracerías y pavimentos.

Respecto al agua de limpieza e higiene se anticipa que aun cuando su volumen puede ser de (30lt./día-trabajador), esta será proporcionada por los diferentes predios o inmuebles que se renten en las diferentes localidades para tal fin por donde cruza el proyecto, incluyendo las cabeceras municipales de Victoria y Gúémez, estas aguas serán incorporadas a los drenajes existentes en las localidades y/o fosas sépticas que se tengan en dichos inmuebles, con respecto al agua de los desechos humanos en los sanitarios portátiles que se instalaran en cada uno de los frentes de trabajo, la empresa que rente el servicio deberá dar mantenimiento y tratamiento diario a estos.

Los residuos industriales líquidos como combustibles y aceite, se prevé la construcción de un firme de concreto para prevenir el derrame y la filtración de estos al suelo, estas



MIA-REGIONAL para la Modernización de la Carretera: Victoria - Monterrey, Tramo: Tierra Nueva - El Barretal, Subtramo: Del Km 10+000 al 29+000, en el Estado de Tamaulipas.

CAPÍTULO II

plataformas se construirán en algún punto específico y/o estratégico del eje del trazo con la finalidad de dar servicio a los diferentes frentes de trabajo donde se encuentre la maquinaria y equipo trabajando.

La planta de asfalto también se prevé colocarla sobre firme de cemento y concreto para evitar que el asfalto se derrame sobre el suelo.

II.2.10.3 Emisiones a la atmósfera.

En la construcción, se generaran polvos durante todas las actividades, estos polvos van a ser dispersados en el aire y depositados en los alrededores. También va haber emisiones a la atmosfera por parte de la combustión interna de la maquinaria y equipo utilizada para la construcción de la carretera, estas se consideran mínimas en comparación a las que se generan en la operación de la misma.

El tránsito vehicular en la carretera implicara la emisión de bióxido de azufre, óxido de nitrógeno, monóxido de carbono, hidrocarburos y partículas suspendidas. Las cantidades y concentraciones de las emisiones variaran dependiendo de los siguientes factores:

- ✓ Densidad del flujo vehicular.
- ✓ Tipo de combustible (gasolina o diésel).
- ✓ Calidad del combustible (magna sin o diésel).
- ✓ Cilindrada y estado de desgaste de los motores.
- ✓ Aceite quemado por efecto de desperfectos mecánicos.

Los factores mencionados no pueden ser estandarizados a condiciones constantes, ya que son características que oscilan entre un vehículo y otro.

La dispersión de los contaminantes, al igual que la emisión, dependerá de varios factores:

- ✓ Velocidad del viento.
- ✓ Temperatura ambiente.
- ✓ Humedad relativa.
- ✓ Forma y tamaño del espacio al cual son emitidos y
- ✓ Concentración inicial del contaminante.

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

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

Este capítulo tiene como finalidad analizar el grado de concordancia entre las características y alcances del proyecto con respecto a los diferentes instrumentos normativos y de planeación, e identificar los componentes y elementos ambientales que son relevantes para asegurar la sustentabilidad de la zona.

Además que en la actualidad todo proyecto requiere ser analizado por tres grandes sistemas: ambiental, social y productivo con un enfoque de sustentabilidad cuyas interacciones técnico administrativas estén reguladas, por ello, nos permitimos vincular con los ordenamientos jurídicos como son leyes, reglamentos, normas, federales y estatales, en materia de equilibrio ecológico y protección al ambiente, así como los planes estatales y municipales de desarrollo urbano y demás documentos de aplicación o interés para el estudio que nos ocupa.

Por lo que es importante describir la vinculación de las obras o actividades propuestas con respecto al medio natural existente en el sitio del proyecto y en su entorno inmediato respecto a la actividad propuesta en el presente estudio.

De conformidad con lo señalado en el artículo 35 de la LGEEPA, el proyecto de "*Manifestación de Impacto Ambiental en su Modalidad Regional de la Carretera: Victoria - Monterrey, Tramo: Tierra Nueva - El Barretal, Subtramo: Del Km 10+000 al 29+000, en el Estado de Tamaulipas*", está sujeto a los siguientes instrumentos jurídicos, de ordenamiento y programas descritos en el presente capítulo, los cuales son netamente congruentes con el diseño del proyecto y sus características, así como las estrategias de prevención y mitigación de los impactos ambientales identificados a generarse por el desarrollo de la obra.

Según el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), el presente proyecto se ubica bajo el código 501422 de uso exclusivo para la Construcción y/o Modificación de Obras Viales y para el Transporte Terrestre; en términos de definición sectorial, corresponde al 5 para la Industria de la Construcción, Subsector 50, Rama Económica 5014 para Obras Viales Especializadas para Transporte Terrestre (CMAP, 2005).

Información sectorial

El desarrollo carretero es una de las obligaciones del Gobierno Federal, lo cual es atendido a través de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, dependencia federal que para la atención puntual de estas obligaciones en los Estados de la República, cuenta con los Centros SCT en los Estados, por lo que atendiendo lo dispuesto en la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 29 de diciembre de 1976, la reconoce como dependencia del Poder Ejecutivo Federal teniendo a su cargo la Construcción y conservación de los caminos y puentes federales, así mismo la de conservar y construir caminos y puentes, en cooperación con los gobiernos de las entidades federativas, con los municipios y los particulares (Art. 36 Fracciones XXI y XXII). Por lo anterior, la SCT, a través de la Centro SCT Tamaulipas, tiene en su competencia, coordinar y administrar las acciones correspondientes a la elaboración de proyectos ejecutivos, conforme a la normatividad vigente de la obra pública; en los

CAPÍTULO III

MIA-REGIONAL para la Modernización de la Carretera: Victoria - Monterrey, Tramo: Tierra Nueva - El Barretal, Subtramo: Del Km 10+000 al 29+000, en el Estado de Tamaulipas.

rubros de, construcción, rehabilitación y conservación de caminos, edificación; coordinación con otras dependencias de los tres niveles de gobierno, solicitando la aprobación de recursos para los procesos de licitación y contratación dentro de los marcos de referencia de la ley aplicables. Siempre optimizando recursos, preservando el medio ambiente y contribuyendo activamente a la mejora continua y perfeccionamiento del entorno urbano con la participación dinámica de la comunidad.

Las obras que se encuentran consideradas como parte del proyecto se encuentran alineados con las facultades de la SCT, por lo que el proyecto *"Manifestación de Impacto Ambiental en su Modalidad Regional para la Modernización de la Carretera: Victoria - Monterrey, Tramo: Tierra Nueva - El Barretal, Subtramo: Del Km 10+000 al 29+000, en el Estado de Tamaulipas"*, permite dar cumplimiento a las mismas y fortalecer las actuales políticas públicas de la Federación.

Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024.

Como se mencionó anteriormente, el proyecto se realizará Conforme a lo especificado en el Plan Nacional de Desarrollo 2019 – 2024 en el objetivo 2.8 Fortalecer la rectoría y vinculación del ordenamiento territorial y ecológico de los asentamientos humanos y de la tenencia de la tierra, mediante el uso racional y equilibrado del territorio, promoviendo la accesibilidad y la movilidad eficiente, mencionan que además, es necesario promover acciones para el desarrollo regional del país a través de la implementación de proyectos estratégicos del Gobierno de México, y fomentar junto con los gobiernos locales esquemas de impulso a la movilidad urbana sustentable, priorizando los modos de transporte público y no motorizados.

El eje general de *"Desarrollo económico"* tiene como objetivo: Incrementar la productividad y promover un uso eficiente y responsable de los recursos para contribuir a un crecimiento económico equilibrado que garantice un desarrollo igualitario, incluyente, sostenible y a lo largo de todo el territorio; menciona que *"También es importante mejorar la conectividad de las poblaciones y las vías de comunicación para el transporte de bienes y servicios dentro y hacia afuera del país de manera rápida, segura y confiable"*.

Por lo tanto, se promoverán los proyectos que faciliten que México esté conectado al interior a través de una infraestructura de transportes eficiente, ligado a la economía global, a través de un marco jurídico adecuado y vinculado con el mundo digital mediante una infraestructura de telecomunicaciones que abarque todo el territorio nacional."

Dentro del Objetivo 3.6 Desarrollar de manera transparente, una red de comunicaciones y transportes accesible, segura, eficiente, sostenible, incluyente y moderna, con visión de desarrollo regional y de redes logísticas que conecte a todas las personas, facilite el traslado de bienes y servicios, y que contribuya a salvaguardar la seguridad nacional; menciona que "Para lograr el objetivo, el Gobierno de México promoverá una visión de conectividad y logística multimodal que impulse el desarrollo regional de largo plazo. Por lo anterior, se contemplará la infraestructura carretera con proyectos de conexión y transferencia modal para aumentar la eficiencia en transporte de bienes y servicios.

Vinculación.

Este proyecto se vincula con los objetivos del Plan Nacional de Desarrollo (PND) debido a que cumple con los criterios mencionados anteriormente, ya que con la modernización del tramo carretero a desarrollar con el proyecto *"Manifestación de Impacto Ambiental en su Modalidad Regional de la Carretera: Victoria - Monterrey, Tramo: Tierra Nueva - El Barretal, Subtramo: Del Km 10+000 al 29+000, en el Estado de Tamaulipas"*, se mejorara la conectividad de las poblaciones y las vías de comunicación para el transporte de bienes y servicios contribuyendo a salvaguardar las necesidades de los ciudadanos que transitan por ésta vía.

Plan Estatal de Desarrollo, Tamaulipas 2016 – 2022

El Plan Estatal de Desarrollo de Tamaulipas (PED), es el documento rector para orientar el desarrollo de Tamaulipas, apegado a la potestad normativa del Ejecutivo Estatal conforme a lo establecido en la Constitución Política del Estado de Tamaulipas y de la Ley Estatal de Planeación, con la finalidad de consolidar un documento que consagre las políticas públicas. La elaboración del PED se fundamenta en la necesidad de generar certeza entre la ciudadanía y los diversos actores institucionales acerca de la ruta que seguirán las acciones del gobierno para alcanzar los objetivos estratégicos de paz y bienestar social en el estado. Para alcanzar el objetivo estratégico descrito, el gobierno del estado se propone alinear y articular las políticas e instituciones públicas en torno a tres ejes entrelazados: El desarrollo del proyecto se inserta positivamente en el eje de *"Desarrollo económico sostenible"*, en el sector de competitividad, de acuerdo con lo siguiente:

Tabla III.1.- Vinculación con el objetivo 3.2.4 del PED 2016 – 2022, aplicable al proyecto:

Objetivo	Vinculación
Desarrollar la infraestructura, el equipamiento y las condiciones que contribuyan a la mejora de la competitividad del estado y la calidad de vida de sus habitantes.	Con la ampliación de la carretera se pretende como uno de los principales objetivos mejorar la calidad de vida de los habitantes, de tal forma que se agilice su movilidad y tengan acceso a mayores y más diversos servicios, así como coadyuvar al desarrollo y competitividad del estado.

Tabla III.2.- Vinculación con la estrategia 3.2.4 del PED 2016 – 2022, aplicable al proyecto:

Estrategia	Vinculación
Impulsar la mejora y mantenimiento de la infraestructura y equipamiento existentes, así como la creación de nuevas y modernas obras públicas, buscando un crecimiento urbano sostenible, equitativo y ordenado.	Con la ampliación de la carretera se pretende mejorar y modernizar la existente y actualmente en operación, haciéndose de manera sostenible

Tabla III.3.- Vinculación con las líneas de acción del PED 2016 – 2022, aplicable al proyecto:

Líneas de acción	Vinculación
3.2.4.5. Modernizar y conservar la red de	Con la ampliación del subtramo del Km 10+000 al 29+000 de la carretera se

CAPÍTULO III

MIA-REGIONAL para la Modernización de la Carretera: Victoria - Monterrey, Tramo: Tierra Nueva - El Barretal, Subtramo: Del Km 10+000 al 29+000, en el Estado de Tamaulipas.

carreteras estatales para incrementar los índices de seguridad vial y reducir los tiempos de traslado.	pretende incrementar los índices de seguridad vial, evitar los posibles accidentes que se deriven de la circulación sobre la misma, así como también reducir los tiempos de traslado, mejorando la movilidad de los transeúntes.
3.2.4.6. Promover la modernización y el mantenimiento de la red carretera federal que atiende al estado.	Con la ampliación del subtramo del Km 10+000 al 29+000 de la carretera se pretende modernizar y dar mantenimiento a un tramo perteneciente a una carretera federal, coadyuvando totalmente a la presente línea de acción.

Con base en lo anterior, se concluye que el desarrollo del proyecto se adecua positivamente a lo establecido en el Plan Estatal de Desarrollo 2016 – 2022, para el Estado de Tamaulipas, por lo que no llevará ninguna contradicción en su establecimiento, por el contrario, contribuirá a los objetivos de desarrollo sustentable del Estado, y mejoramiento de infraestructura, así como también beneficiar a los usuarios mejorando considerablemente los tiempos de traslado, favoreciendo una movilidad de calidad.

Plan Municipal de Desarrollo del Municipio de Victoria Tamaulipas.

Introducción.

Se sustenta en el sentir profundo manifestado por la sociedad y un estudio responsable de la realidad del territorio municipal, lo que ha permitido identificar las necesidades y áreas de oportunidad para lograr un mejor Victoria.

El Plan Municipal de Desarrollo de Victoria, reflejan la visión de tener un municipio fuerte, próspero que esté en sintonía con los nuevos tiempos, ordenado en su funcionamiento y sienta sus bases en una administración municipal creativa, inteligente, moderna, eficiente, cercana a la ciudadanía y comprometida con acciones trascendentes en el presente para forjar un mejor futuro para todos.

Misión.

Los habitantes de Ciudad Victoria trabajaremos para construir un municipio promotor del desarrollo y combate a la marginación y a la pobreza; trabajaremos para construir un municipio que permite el acceso a los servicios básicos de educación y salud; que mejore las condiciones de infraestructura urbana y que mejore las condiciones de alimentación y nutrición de su población, condiciones fundamentales para iniciar el proceso de desarrollo integral.

Buscaremos consolidar un pleno desarrollo democrático, en el que las relaciones con los gobiernos federal y estatal, los partidos políticos y los diferentes actores sociales, se realicen en un clima de intensa participación y respeto.



CAPÍTULO III

MIA-REGIONAL para la Modernización de la Carretera: Victoria - Monterrey, Tramo: Tierra Nueva - El Barretal, Subtramo: Del Km 10+000 al 29+000, en el Estado de Tamaulipas.

Disminución de la Pobreza, Derecho a la Salud y Seguridad Social.

Mejorar la calidad de vida de los victorenses mediante acciones que procuren abatir la pobreza y el rezago, brindar asistencia a las personas y grupos vulnerables, ampliar y mejorar los servicios de salud pública y de educación, promover y fortalecer la identidad cultural, fomentar la recreación y la activación física.

Estrategias y líneas de acción:

- Gestionar y promover conjuntamente con las instancias correspondientes las brigadas médicas multidisciplinarias para nuestro municipio.
- Promover con las instituciones correspondientes el otorgamiento en todas las comunidades del paquete básico de servicios de salud, haciendo énfasis en madres lactantes, ancianos y personas con capacidades diferentes.
- Gestionar ante las instancias de salud, para incrementar la cobertura del servicio del programa seguro popular; a las familias de nuestro municipio.

Acceso a la Educación de Calidad.

Coordinar con las distintas Instituciones Educativas para ofrecer una educación integral, con valores, formativa y de calidad, orientada a ampliar las capacidades de las personas para que les permita aprovechar plenamente su potencial y les brinde la oportunidad de integrarse sólidamente a la vocación social y productiva.

Estrategias y líneas de acción:

- Realizar acciones coordinadas con autoridades de otros órdenes de gobierno, para contribuir en el fortalecimiento y ampliación de la infraestructura educativa.
- Establecer un programa, en coordinación intra e interinstitucional, para garantizar la seguridad, el acceso y la provisión continua de los servicios públicos básicos a las escuelas de la zona urbana y rural.
- Instituir programas para reducir la deserción y la reprobación de los estudiantes que pertenecen a familias vulnerables.
- Participar en labores de prevención del embarazo en niñas y adolescentes estudiantes de los niveles básico y medio superior.
- Instituir un programa de mantenimiento, rehabilitación y reacondicionamiento de las bibliotecas públicas municipales.
- Realizar acciones coordinadas con las autoridades del sector educativo, para incrementar la participación de los padres de familia o tutores en la formación académica de sus hijos.
- Contribuir en acciones de promoción y difusión para incrementar la matrícula en el primer grado de preescolar.
- Gestionar ante las instituciones de educación media superior y superior, cursos y talleres de capacitación para el desarrollo de las competencias del personal docente.

Fortalecimiento del Arte y Cultura.

Objetivo: Impulsar el desarrollo cultural en todos los sectores de la población con las diferentes expresiones de nuestras tradiciones, identidad regional y patrimonio histórico y artístico.

Estrategias y líneas de acción:

- Establecer un programa de mantenimiento, rehabilitación, construcción y equipamiento, de la infraestructura cultural municipal.



MIA-REGIONAL para la Modernización de la Carretera: Victoria - Monterrey, Tramo: Tierra Nueva - El Barretal, Subtramo: Del Km 10+000 al 29+000, en el Estado de Tamaulipas.

CAPÍTULO III

- Realizar acciones para incrementar el aprovechamiento de los programas y fondos internacionales que proporcionan financiamiento para el desarrollo cultural.
- Constituir grupos culturales y artísticos representativos del municipio, y dotarlos de lo necesario para su participación.
- Realizar acciones para identificar talentos victorenses y apoyar su formación, así como la producción y difusión de sus productos.
- Realizar festivales artísticos, gastronómicos y culturales, para fortalecer la identidad de los victorenses.
- Establecer una cartera permanente de cursos para fomentar el aprendizaje y el desarrollo de competencias culturales y artísticas.
- Organizar eventos culturales de alcance regional, nacional e internacional, en coordinación con autoridades, cámaras y organismos del sector social, para propiciar el enriquecimiento cultural mediante este tipo de intercambios.
- Participar en ferias y eventos regionales, nacionales e internacionales, con equipos y artistas representes de Victoria.
- ·Establecer un programa permanente para difundir, en coordinación interinstitucional, la agenda de actividades culturales del municipio a nivel local, regional, nacional e internacional.
- ·Realizar acciones tendientes a lograr el cuidado y la preservación del patrimonio arquitectónico.

Cultura del Deporte.

Objetivo: Conformar una sociedad con hábitos saludables que realice sus actividades en plenitud de sus capacidades físicas con infraestructura deportiva y de recreación que estimule la activación de las diferentes ligas municipales, promocionando la cultura de la participación, en las diferentes ramas y canchas deportivas.

Estrategias y líneas de acción:

- Realizar acciones de mantenimiento, rehabilitación y construcción de infraestructura deportiva.
- Profesionalizar a los instructores y entrenadores de la localidad, mediante acciones de capacitación y certificación.
- Instituir un programa de estímulos para deportistas de alto rendimiento.
- Apoyar la participación de equipos representativos y deportistas destacados, en justas deportivas regionales.
- Contribuir en la activación física de la población victorense mediante la organización de actividades deportivas de carácter recreativo.
- Generar y sistematizar información que sirva como base para la elaboración de programas y proyectos deportivos.
- Realizar acciones de articulación con autoridades de los tres órdenes de gobierno que desarrollan programas relacionados con la práctica del deporte organizado.

Combate a la Marginación y la Pobreza.

Impulsar el desarrollo económico mediante la coordinación de acciones entre autoridades y representantes de la sociedad civil y de los sectores productivos, para estimular la producción de bienes y servicios, propiciar la generación de empleos y fortalecer la competitividad económica del municipio.



Estrategias y líneas de acción:

- Establecer mecanismos para garantizar el máximo aprovechamiento de los programas federales y estatales que brindan apoyo a las personas en situación de vulnerabilidad.
- Asegurar la participación social en acciones de supervisión relacionadas con el desarrollo de programas de asistencia social.
- Crear un programa de apoyos diversos a personas en situación de vulnerabilidad.
- Elaborar un padrón personas que presentan algún grado de vulnerabilidad, para dar seguimiento y evaluar el impacto de los apoyos otorgados.
- Realizar acciones de promoción y difusión de los programas de asistencia social en las zonas urbanas y rurales.

Acceso a la Vivienda Digna.

Objetivo: Elevar la calidad de vida de las familias con acciones de gestión para la autoconstrucción, ampliación y mejoramiento de Unidades Básicas de Vivienda.

Estrategias y líneas de acción:

- Promover las oportunidades de acceso a la vivienda y su autoconstrucción.
- Gestionar la construcción de unidades básicas de vivienda con la suma de recursos de los órdenes de gobierno e iniciativas ciudadanas.
- Realizar acciones para sostener la cobertura universal de pisos firmes de concreto en viviendas.
- Buscaremos Promover una vivienda digna, mediante apoyo a la autoconstrucción que constituye una modalidad de trabajo que rinde éxitos, buscando el uso de materiales tradicionales.
- Ampliar los paquetes de apoyo al mejoramiento de la vivienda solicitando el apoyo de SEDESOL y Gobierno del Estado, para iniciar la construcción de casas con materiales propios de la región que conservan tradición como lajas para pisos, buscando el apoyo del programa del empleo temporal.
- Verificar que el apoyo correspondiente al mejoramiento de vivienda sea para la gente más vulnerable.

Municipio Productivo y Sustentable.

Desarrollo Rural Integral.

Objetivo: Mejorar la calidad y ampliar la cobertura de los servicios públicos municipales en zonas urbanas y rurales procurando un desarrollo sostenible e inclusivo, en un marco de legalidad.

Estrategias y líneas de acción:

- Promover la participación de los campesinos, productores y sus organizaciones en el desarrollo y ejecución de proyectos integrantes.
- Fortalecer la coordinación con instancias federales estatales, para impulsar proyectos productivos agrícolas y ganaderos.
- Impulsar gestiones y seguimiento a los subsidios de programas federales, para incrementar el padrón y que más productores sean beneficiados con todo tipo de programas para el campo.

Vinculación.

El presente proyecto se vincula con el Plan de Desarrollo del Municipio de Victoria, ya que con la ampliación de la carretera se dará impulso a la creación de empleos, promoviendo la superación individual y comunitaria que se menciona en el Plan.

Programa Municipal de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano de Ciudad Victoria, Tamaulipas.**Alcances del Programa de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano de Victoria.**

Los alcances del Programa se encuentran estructurados en dos niveles de revisión, análisis y propuesta. El primero se realiza para el ámbito municipal, el cual incorpora a las localidades rurales con una población mayor a los 500 habitantes; el segundo, se refiere a una escala puntual del medio urbano de la cabecera municipal.

Infraestructura Carretera

El estado de las carreteras federales y estatales es bueno, los pavimentos se han mantenido en buen estado gracias a los programas de conservación que llevan a cabo tanto la federación como el gobierno estatal, mientras que los caminos rurales se encuentran, en su mayoría, en mal estado, lo que en época de lluvias se complica aún más.

Infraestructura Vial

Uno de los principales problemas que enfrenta el sistema vial del Municipio de Victoria es la falta de pavimentación en la mayoría de las colonias periféricas y en casi la totalidad de las localidades rurales, por lo que se deben contemplar programas de pavimentación.

Estrategias de Ordenamiento Urbano.

El Programa de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano del Municipio de Victoria, establece una nueva visión del crecimiento urbano: ordenado, equilibrado y sustentable. Para ello se basa en el diagnóstico de la problemática actual, en el análisis de sus condicionantes y sus potencialidades para así poder establecer una serie de objetivos, políticas y estrategias.

Zonificación.

El área de influencia del tramo carretero se encuentra sobre una zona de aprovechamiento agropecuario estos suelos aptos para el aprovechamiento agrícola debido a su actual sistema de riego existente.

Vinculación.

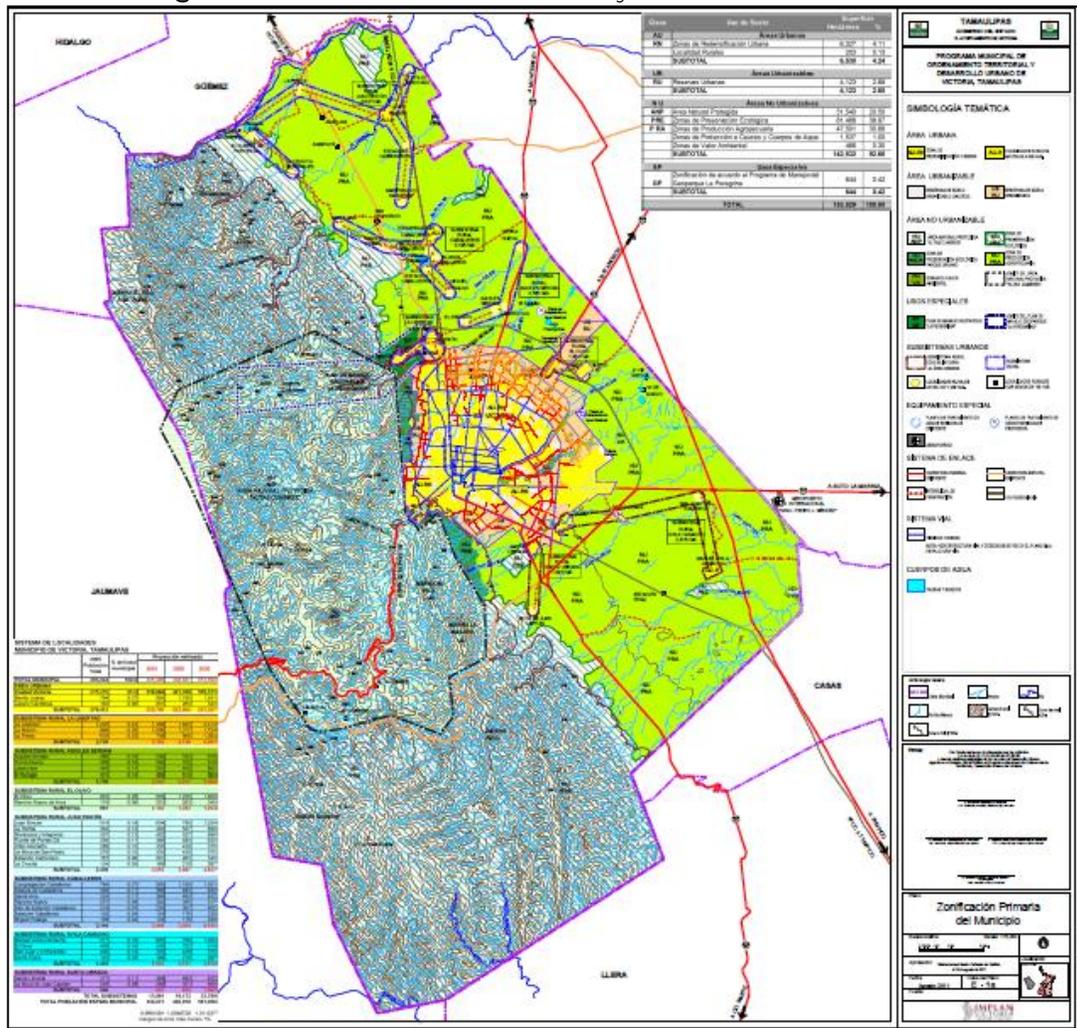
El presente proyecto se vincula con el PMOTDU de Ciudad Victoria ya que éste establece una nueva visión del crecimiento urbano: ordenado, equilibrado y sustentable. Para ello se basa en el diagnóstico de la problemática actual, el proyecto de modernización del tramo carretero pretende dar cumplimiento con las estrategias de mejoramiento de la calidad y sustentabilidad del crecimiento urbano y su necesidad de mejorar y/o mantener en buen estado sus vías de comunicación. En cuanto a su ubicación, el proyecto no interfiere con las estrategias o características del área ya que se encuentra inmerso en un subsistema rural, la modernización se

CAPÍTULO III

MIA-REGIONAL para la Modernización de la Carretera: Victoria - Monterrey, Tramo: Tierra Nueva - El Barretal, Subtramo: Del Km 10+000 al 29+000, en el Estado de Tamaulipas.

llevará a cabo en un tramo de carretera existente (Carretera Federal No. MEX - 085 "Cd. Victoria - Monterrey") la cual se encuentra en operación.

Fig. III.1.- Zonificación Primaria del Ayuntamiento de Victoria.



PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO GENERAL DEL TERRITORIO (POEGT).

Para el presente proyecto se considera aplicable el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) ya que tiene por objetivo determinar dos cuestiones:

La regionalización ecológica del territorio nacional y de las zonas sobre las que la nación ejerce soberanía y jurisdicción, a partir del diagnóstico de las características, disponibilidad y demanda de los recursos naturales, así como de las actividades productivas que en ellas se desarrollen y, de la ubicación y situación de los asentamientos humanos existentes. Los lineamientos y estrategias ecológicas para la preservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los

CAPÍTULO III

MIA-REGIONAL para la Modernización de la Carretera: Victoria - Monterrey, Tramo: Tierra Nueva - El Barretal, Subtramo: Del Km 10+000 al 29+000, en el Estado de Tamaulipas.

recursos naturales, así como para la localización de actividades productivas y de los asentamientos humanos.

El Programa de Ordenamiento Ecológico Regional (POER) determina los criterios de regulación ecológica para la preservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales que se localicen en la región de que se trate, así como para la realización de actividades productivas y la ubicación de asentamientos humanos.

El Programa de Ordenamiento Ecológico Local (POEL) tiene por función regular fuera de los centros de población, los usos del suelo con el propósito de proteger el ambiente y preservar, restaurar y aprovechar de manera sustentable los recursos naturales respectivos, fundamentalmente en la realización de actividades productivas y la localización de asentamientos humanos. Estos son fundamentales en tanto, como indica la Ley, establecen los usos de suelo, es decir determinan qué se puede o no hacer en determinado territorio.

Vinculación.

El presente proyecto se vincula con los Planes de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) y cumple con lo establecido en cada uno de ellos, ya que toma en cuenta el diagnóstico de las características y disponibilidad de los recursos naturales que se encuentran en la zona donde se pretende desarrollar la ampliación de la carretera, así mismo plantea estrategias ecológicas para la preservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales que se localizan en la región, creando estrategias y medidas de prevención, mitigación y compensación para los factores ambientales impactados. Al mismo tiempo que va desarrollando infraestructura que producirá beneficios dentro de las comunidades cercanas al proyecto.

REGIÓN ECOLÓGICA: 18:11

UNIDADES AMBIENTALES BIOFÍSICAS QUE LA COMPONENTEN:

36. llanuras y Lomeríos de Nuevo León y Tamaulipas.

La recesión económica, el acelerado crecimiento de la población y la desigualdad social, son problemas del ámbito internacional que han repercutido en el agotamiento de los recursos naturales y han generado impactos ambientales de magnitudes preocupantes, como el cambio climático.

Esta situación ha impulsado al gobierno mexicano a tomar conciencia de la necesidad de planear ambientalmente el territorio nacional mediante la acción coordinada de los diferentes órdenes de gobierno, quienes toman las decisiones y ejecutan estrategias territoriales dirigidas a frenar el deterioro y avanzar en la conservación y aprovechamiento sustentable del territorio, así como de la sociedad en general que coadyuva con su participación.

Las Unidades Ambientales Biofísicas, se definen como una unidad espacial que ofrece oportunidades para la identificación, la aplicación de opciones de manejo de los recursos naturales y son una herramienta base para la toma de decisiones durante el proceso de planeación. Estas unidades se derivan de la información biofísica y socioeconómica disponible y su dinámica está dada por las intervenciones humanas en el paisaje (Dumaski y Craswell, 1998). También son un común denominador para sintetizar información desde la perspectiva de las diferentes subdisciplinas cuyo objeto de estudio es el ambiente (Eswaran *et al.*, 2000).

CAPÍTULO III

MIA-REGIONAL para la Modernización de la Carretera: Victoria - Monterrey, Tramo: Tierra Nueva - El Barretal, Subtramo: Del Km 10+000 al 29+000, en el Estado de Tamaulipas.

Localización: Región Central de los estados de Nuevo León y Tamaulipas.

Superficie en km²: 28, 292.79 km²

Población Total: 2, 345, 152 habitantes.

Población indígena: Sin Presencia.

Tabla III.4.- Estado Actual del Medio Ambiente 2008 (REGIÓN ECOLÓGICA: 18:11):

Estado Actual del Medio Ambiente 2008:	Crítico
Conflicto Sectorial	Medio
Superficie ANP's	Muy Baja
Degradación de Suelos	Muy Alta
Degradación de la Vegetación	Muy Alta
Adaptación por Desertificación	Media
Modificación Antropogénica	Media a Alta
Longitud de Carreteras (Km)	Muy Alta
Porcentaje de Zonas Urbanas	Baja
Porcentaje de Cuerpos de Agua	Baja
Densidad de Población (hab/km ²)	Media
Uso de Suelo	Otro tipo de Vegetación, Agrícola y Pecuario
Agua Superficial	Déficit
Agua Subterránea	Con disponibilidad
Porcentaje de Zona Funcional	Alta
Marginación Social	Media
Índice medio de Educación	Alto
Índice medio de Salud	Bajo
Hacinamiento en la vivienda	Medio
Indicador de consolidación de la vivienda	Medio
Indicador de capitalización industrial	Medio
Porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal	Medio
Porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios	Alto
Actividad Agrícola	Altamente tecnificada
Importancia de la Actividad Minera	Media
Importancia de la Actividad Ganadera	Alta

Tabla III.5.- Escenario 2033 UAB 36, POEGT

Escenario al 2033:			Muy Crítico.		
Política Ambiental:			Restauración y Aprovechamiento Sustentable		
Prioridad de Atención:			Muy Alta		
UAB	RECTORES DEL DESARROLLO	COADYUVANTES DEL DESARROLLO	ASOCIADOS DEL DESARROLLO	OTROS SECTORES DE INTERÉS	ESTRATEGIAS SECTORIALES
36	Desarrollo Social - Ganadería	Preservación de la Flora y Fauna	Agricultura	Minería	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15BIS, 28, 29, 31, 32, 36, 37, 39, 40, 41, 42, 43, 44.
ESTRATEGIAS UAB 36					
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio					
A) Preservación			1. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales. 2. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales. 3. Valoración de los servicios ambientales.		
B) Aprovechamiento Sustentable			4. Aprovechamiento sustentable de los ecosistemas, especies, genes y recursos naturales. 5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios. 6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas. 7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales. 8. Valoración de los servicios ambientales.		
C) Protección de los Recursos Naturales			12. Protección de los ecosistemas. 13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.		
D) Restauración			14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.		
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios.			15. Aplicación de los productos de Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.		



MIA-REGIONAL para la Modernización de la Carretera: Victoria - Monterrey, Tramo: Tierra Nueva - El Barretal, Subtramo: Del Km 10+000 al 29+000, en el Estado de Tamaulipas.

CAPÍTULO III

	15 bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana	
C) Agua y saneamiento	28. Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico, 29. Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.
D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional	31. Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas. 32. Frenar la expansión desordenada de las ciudades, dotarlas de suelo apto para el desarrollo urbano y aprovechar el dinamismo, la fortaleza y la riqueza de las mismas para impulsar el desarrollo regional.
E) Desarrollo Social	36. Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza. 37. Integrar a mujeres indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas. 39. Incentivar el uso de los servicios de salud, especialmente de las mujeres y los niños de las familias en pobreza. 40. Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación. 41. Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.





MIA-REGIONAL para la Modernización de la Carretera: Victoria - Monterrey, Tramo: Tierra Nueva - El Barretal, Subtramo: Del Km 10+000 al 29+000, en el Estado de Tamaulipas.

CAPÍTULO III

Grupo III. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional	
A) Marco Jurídico	42. Asegurará la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.
B) Planeación del Ordenamiento Territorial	43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al Catastro Rural y la Información Agraria para impulsar proyectos productivos. 44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.

Vinculación con las Unidades Ambientales Biofísicas. (UAB).

Existe una buena vinculación entre la naturaleza del proyecto y las estrategias de las Unidades Ambientales Biofísicas, Llanuras y lomeríos de Nuevo León y Tamaulipas del "Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio" (POEGT) asociadas al proyecto carretero.

El proyecto se vincula con el inciso a) Preservación ya que es importante conservar los ecosistemas de la región y mantener la integridad y salud de ecosistemas para asegurar la provisión de los servicios ambientales.

Hay vinculación con el inciso b) Aprovechamiento Sustentable, ya que al contar con una mejora de las condiciones de transporte se incrementan las posibilidades de un manejo más sustentable y óptimo de los recursos ambientales locales, así como de su conservación.

Hay vinculación con el inciso d) Infraestructura y equipamiento urbano y regional, ya que el proyecto generará e impulsará las condiciones necesarias para el desarrollo de las ciudades, además se contará con una mejor vía de acceso a los ranchos en su caso, lo que es positivo en conjunto pues detonaría el turismo local

Hay vinculación con el inciso e) Desarrollo Social, al mejorar las oportunidades socioeconómicas, ya que al tratarse de un proyecto de comunicaciones tiene un carácter detonador de la economía en forma local y regional por el incremento de posibilidades de intercambio de bienes y mercancías.

ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS.

La ampliación carretera propuesta en el proyecto "Modernización de la Carretera: Victoria - Monterrey, Tramo: Tierra Nueva - El Barretal, Subtramo: Del Km 10+000 al 29+000, en el Estado de Tamaulipas" no se encuentra dentro de algún área natural protegida (ANP) de jurisdicción federal, estatal o municipal. Tampoco se encuentra dentro o inmediata a una Región Terrestre Prioritaria (RTP), Región Hidrológica Prioritaria ni a un Área de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA).

Lo que podemos corroborar en la siguiente carta:



La Constitución, en sus artículos 25, 26 y 27, establece los principios de planeación y ordenamiento de los recursos naturales en función de impulsar y fomentar el desarrollo productivo con la consigna de proteger y conservar el medio ambiente. Se establece la participación de los diversos sectores de la sociedad y la incorporación de sus demandas en el plan y los programas de desarrollo.

Se menciona que la nación debe lograr un desarrollo equilibrado y sustentable del país y el mejoramiento de las condiciones de vida de la población rural y urbana.

Los artículos 73, 115 y 124 definen las facultades tanto de la federación, como de los municipios y de los estados en diferentes rubros, así como en el ámbito ambiental.

Vinculación

El proyecto *"Manifestación de Impacto Ambiental en su Modalidad Regional para la Modernización de la Carretera: Victoria - Monterrey, Tramo: Tierra Nueva - El Barretal, Subtramo: Del Km 10+000 al 29+000, en el Estado de Tamaulipas"*, se vincula con la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, ya que promueve el desarrollo sustentable del país al construir una ampliación de la carretera que conectará los municipios del área de influencia del tramo carretero, impulsando de esta manera el comercio, y el fácil acceso a los servicios básicos de salud y educación.

De acuerdo a lo que estipula la Ley, con este proyecto se contribuirá al desarrollo equilibrado y sustentable de la nación, y al mejoramiento de las condiciones de vida de la población rural y urbana; teniendo presente la prevención de la contaminación ambiental y la consigna de proteger y conservar el medio ambiente.

Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente

La Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA), es un ordenamiento que desarrolla en detalle los preceptos constitucionales contenidos en los artículos citados anteriormente. En términos técnicos jurídicos, es una ley Reglamentaria de las disposiciones contenidas fundamentalmente en el Artículo 27 en relación con las 25, 26 y 73 fracciones XXIX-G y 115 constitucionales. En su artículo 28 fracción I, conceptúa a la evaluación del impacto ambiental como *"... el procedimiento a través del cual la secretaría establece condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir el mínimo sus efectos negativos al ambiente"*.

Tabla III.6.- Vinculación del proyecto con Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) y propuesta de cumplimiento.

Artículo de Ley	Cumplimiento
<p>LGEEPA. Artículo 28. La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger al ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría: Obras hidráulicas, vías generales de comunicación, oleoductos, gasoductos, carbo ductos y poliductos; El Reglamento de la presente Ley determinará las obras o actividades a que se refiere este artículo, que por su ubicación, dimensiones, características o alcances no produzcan impactos ambientales significativos, no causen o puedan causar desequilibrios ecológicos, ni rebasen los límites y condiciones establecidos en las disposiciones jurídicas referidas a la preservación del equilibrio ecológico y la protección al ambiente, y que por lo tanto no deban sujetarse al procedimiento de evaluación de impacto ambiental previsto en este ordenamiento.</p> <p>Artículo 30. Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo</p>	<p>La vinculación con el proyecto que es cuestión de estudio en el presente documento se encuentra directamente en la presentación de esta manifestación de impacto ambiental en su modalidad regional a la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales, para que se realice una evaluación desde el punto de vista de Impacto Ambiental, que las obras del <i>“Manifestación de Impacto Ambiental en su Modalidad Regional para la Modernización de la Carretera: Victoria - Monterrey, Tramo: Tierra Nueva - El Barretal, Subtramo: Del Km 10+000 al 29+000, en el Estado de Tamaulipas”</i>, representan y sobre eso se pueda emitir una resolución al respecto. Como parte de este estudio, se encuentran los posibles efectos que se pudieran presentar en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por las obras a ejecutarse, en las diferentes secciones de este documento, se consideran las diferentes etapas de las que constará este proyecto y en base a los posibles impactos detectados, se emitirán las medidas preventivas, de mitigación e inclusive de compensación en caso de así requerirse para asegurar que la obra reduzca al mínimo los posibles impactos y otros efectos negativos ambientales y que a su vez logre la mayor sustentabilidad posible.</p> <p>Cabe señalar que las obras que se encuentran consideradas a realizar como parte del Proyecto <i>“Manifestación de Impacto Ambiental en su Modalidad Regional para la Modernización de la Carretera: Victoria - Monterrey, Tramo: Tierra Nueva - El Barretal, Subtramo: Del Km 10+000 al 29+000, en el Estado de</i></p>



CAPÍTULO III

MIA-REGIONAL para la Modernización de la Carretera: Victoria - Monterrey, Tramo: Tierra Nueva - El Barretal, Subtramo: Del Km 10+000 al 29+000, en el Estado de Tamaulipas.

<p>menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.”</p>	<p><i>Tamaulipas</i>”: considera trabajar dentro del derecho de vía, la obra refiere una ampliación de la corona de rodamiento con la finalidad de mejorar las condiciones de flujo vial para asegurar una continuidad y buenas condiciones de infraestructura vial entre las capitales de los Estados de Tamaulipas y Nuevo León, el hecho de que esta obra de modernización se realice únicamente sobre el derecho de vía ya existente hace previsible impactos poco relevantes en el área de desarrollo e influencia del propio proyecto.</p> <p>Por otro lado, la modernización de estas obras representarían una significativa mejora en las condiciones carreteras de comunicación entre los puntos señalados, lo que mejoraría para la población las condiciones de seguridad y de tiempo de traslado y por otro lado, reduciría las emisiones emitidas por fuentes móviles fluidez vehicular el tramo carretero actual y mejoraría las condiciones de la infraestructura vial, aumentando así, la velocidad media de traslado.</p> <p>Para las etapas de construcción, modernización y adecuaciones del sitio, se prevé tomar medidas para minimizar la generación de emisiones a la atmósfera a partir de los vehículos automotores que se utilizarán para las diferentes actividades de preparación y construcción, así como para evitar la dispersión de polvos a partir del traslado de materiales pétreos de los bancos de materiales hacia el área del proyecto. Es importante destacar que ninguno de los procesos del actual proyecto <i>“Manifestación de Impacto Ambiental en su Modalidad Regional para la Modernización de la Carretera: Victoria - Monterrey, Tramo: Tierra Nueva - El Barretal, Subtramo: Del Km 10+000 al</i></p>
--	--





CAPÍTULO III

MIA-REGIONAL para la Modernización de la Carretera: Victoria - Monterrey, Tramo: Tierra Nueva - El Barretal, Subtramo: Del Km 10+000 al 29+000, en el Estado de Tamaulipas.

	<p>29+000, en el Estado de Tamaulipas”, prevé la generación de aguas residuales que se deban enviar a algún cuerpo receptor. Durante las etapas de adecuación del sitio y construcción, se espera se generen aguas residuales provenientes de los servicios sanitarios con los que se cuenten y se asegurará que se dispongan de acuerdo a sus características y la legislación ambiental vigente.</p>
--	--

Ley General Para La Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

Se trata de una Ley cuyo objetivo consiste en contribuir a la protección del derecho a un ambiente sano, a través de la regulación de los diversos tipos de residuos: peligrosos, de manejo especial y sólidos urbanos.

Artículo 16.

La clasificación de un residuo como peligroso, se establecerá en las normas oficiales mexicanas que especifiquen la forma de determinar sus características, que incluyan los listados de los mismos y fijen los límites de concentración de las sustancias contenidas en ellos, con base en los conocimientos científicos y las evidencias acerca de su peligrosidad y riesgo.

...

Artículo 18.

Los residuos sólidos urbanos podrán subclasificarse en orgánicos e inorgánicos con objeto de facilitar su separación primaria y secundaria, de conformidad con los Programas Estatales y Municipales para la Prevención y la Gestión Integral de los Residuos, así como con los ordenamientos legales aplicables.

Artículo 19.

Los residuos de manejo especial se clasifican como se indica a continuación, salvo cuando se trate de residuos considerados como peligrosos en esta Ley y en las normas oficiales mexicanas correspondientes:

- I. Residuos de las rocas o los productos de su descomposición que sólo puedan utilizarse para la fabricación de materiales de construcción o se destinen para este fin.

...

- VII. Residuos de la construcción, mantenimiento y demolición en general;

...

Artículo 41.

Los generadores de residuos peligrosos y los gestores de este tipo de residuos, deberán manejarlos de manera segura y ambientalmente adecuada conforme a los términos señalados en esta Ley.



Artículo 42.

Los generadores y demás poseedores de residuos peligrosos, podrán contratar los servicios de manejo de estos residuos con empresas o gestores autorizados para tales efectos por la Secretaría, o bien transferirlos a industrias para su utilización como insumos dentro de sus procesos, cuando previamente haya sido hecho del conocimiento de esta dependencia, mediante un plan de manejo para dichos insumos, basado en la minimización de sus riesgos.

La responsabilidad del manejo y disposición final de los residuos peligrosos corresponde a quien los genera. En el caso de que se contraten los servicios de manejo y disposición final de residuos peligrosos por empresas autorizadas por la Secretaría y los residuos sean entregados a dichas empresas, la responsabilidad por las operaciones será de éstas, independientemente de la responsabilidad que tiene el generador.

Los generadores de residuos peligrosos que transfieran éstos a empresas o gestores que presten los servicios de manejo, deberán cerciorarse ante la Secretaría que cuentan con las autorizaciones respectivas y vigentes, en caso contrario serán responsables de los daños que ocasione su manejo.

Artículo 43.

Las personas que generen o manejen residuos peligrosos deberán notificarlo a la Secretaría o a las autoridades correspondientes de los gobiernos locales, de acuerdo con lo previsto en esta Ley y las disposiciones que de ella se deriven.

Artículo 45.

Los generadores de residuos peligrosos, deberán identificar, clasificar y manejar sus residuos de conformidad con las disposiciones contenidas en esta Ley y en su Reglamento, así como en las normas oficiales mexicanas que al respecto expida la Secretaría.

Artículo 50.- Se requiere autorización de la Secretaría para:

I. La prestación de servicios de manejo de residuos peligrosos.

...

III. El acopio y almacenamiento de residuos peligrosos provenientes de terceros.

IV. La realización de cualquiera de las actividades relacionadas con el manejo de residuos peligrosos provenientes de terceros. ...

VI. El transporte de residuos peligrosos.

Artículo 55.

En ningún caso, se podrán emplear los envases y embalajes que contuvieron materiales o residuos peligrosos, para almacenar agua, alimentos o productos de consumo humano o animal.

Artículo 56.

Se prohíbe el almacenamiento de residuos peligrosos por un periodo mayor de seis meses a partir de su generación, lo cual deberá quedar asentado en la bitácora correspondiente.

Artículo 64.

En el caso del transporte y acopio de residuos que correspondan a productos desechados sujetos a planes de manejo se deberán observar medidas para prevenir y responder de manera segura y ambientalmente adecuada a posibles fugas, derrames o liberación al ambiente de sus contenidos que posean propiedades peligrosas.

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

El personal encargado de llevar a cabo, las operaciones de reparación y mantenimiento de los vehículos y maquinaria, en las diferentes etapas del proyecto, así como los derivados de los trabajos de la obra, generan importantes cantidades de residuos de distinta naturaleza (residuos sólidos urbanos, de manejo especial, peligrosos). Estos residuos, en los cuerpos de agua o el suelo producen variados efectos, como la atracción de fauna (nociva, feral y silvestre) o la contaminación con sustancias tóxicas. Entre los residuos principales que se pueden generar durante el desarrollo del proyecto destacan:

Peligrosos.

Aceites lubricantes usados, filtros de aceite, filtros de combustible, líquido de frenos, líquido anticongelante, baterías de plomo usadas, líquido de baterías, baterías eléctricas a base de mercurio o de níquel cadmio, convertidores catalíticos de vehículos automotores, restos de pinturas, disolventes orgánicos usados, residuos de lijado y decapado, restos de pegamentos y sellantes, aerosoles, detergentes, ceras, abrillantadores, lámparas de vapor de mercurio y fluorescentes, aditamentos que contengan mercurio, cadmio o plomo, plaguicidas y sus envases que contengan remanentes de los mismos; materiales impregnados en sustancias peligrosas (trapos, guantes, monos, papel, adsorbente), bidones o envases que han contenido sustancias o residuos peligrosos.

Sólidos urbanos no peligrosos.

Plásticos, gomas, vidrio, basuras, papel y cartón, flejes, pet, entre otros.

De manejo especial.

Materiales pétreos residuales, de construcción, chatarra, vehículos fuera de uso, neumáticos fuera de uso, depósitos de combustible fuera de uso.

Dependiendo de los residuos que durante el proceso de construcción de la infraestructura carretera se produzcan serán las obligaciones que se deberán cumplir y la legislación a la que se encontrará sujeta.

Habrá que considerar sus diversas leyes, reglamentos y/u ordenanzas en la materia respectiva para identificar las obligaciones a las que someten el tipo de residuo de su competencia. En el presente proyecto se generan los tres tipos de residuos, por lo que es importante conocer qué obligaciones conllevan.

CAPÍTULO III

MIA-REGIONAL para la Modernización de la Carretera: Victoria - Monterrey, Tramo: Tierra Nueva - El Barretal, Subtramo: Del Km 10+000 al 29+000, en el Estado de Tamaulipas.

En relación con las autorizaciones necesarias relacionadas con los residuos peligrosos, el artículo 50 señala cuáles son las autorizaciones que se requieren, entre ellas se encuentran:

- La prestación de servicios de manejo de residuos peligrosos.
- El acopio y almacenamiento de residuos peligrosos provenientes de terceros.
- El transporte de residuos peligrosos.

En la operación diaria de maquinaria, equipos y vehículos se pueden suscitar derrames de aceite o hidrocarburos en el trasiego de combustibles o fuga de aceite de juntas y empaques con poco o nulo mantenimiento. Por lo tanto, la empresa constructora deberá verificar que la empresa que contrate para la gestión de sus residuos peligrosos cuente con las autorizaciones respectivas, o bien que estén en trámite los permisos necesarios para poder realizar actividades como las de transporte para trasladar sus residuos.

Ley General del Cambio Climático.

La presente ley es de orden público, interés general y observancia en todo el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción y establece disposiciones para enfrentar los efectos adversos del cambio climático.

Artículo 26.

En la formulación de la política nacional de cambio climático se observarán los principios de:

I. Sustentabilidad en el aprovechamiento o uso de los ecosistemas y los elementos naturales que los integran.

VIII. Responsabilidad ambiental, quien realice obras o actividades que afecten o puedan afectar al medio ambiente, estará obligado a prevenir, minimizar, mitigar, reparar, restaurar y, en última instancia, a la compensación de los daños que cause.

Vinculación.

El proyecto en materia de impacto ambiental presenta las medidas de mitigación y compensación más adecuadas que permiten disminuir o eliminar los impactos ambientales que se generen por la ejecución del proyecto en sus diferentes etapas, principalmente la etapa de operación y mantenimiento. En esta última etapa se contempla la regulación en el manejo de los residuos sólidos (basura) para su recolección, manejo, transporte y disposición final, ya que este problema hoy en día se presenta (Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos).

La conservación del medio ambiente es parte fundamental de este proyecto, y para ello se contempla la utilización de tecnología de punta que permita reducir los impactos ambientales que afecten los servicios ambientales, como la captación de agua en cantidad y calidad, captura de carbono, liberación de oxígeno y conservación de la biodiversidad de la zona de influencia del proyecto. Para ello, el sitio seleccionado del proyecto se encuentra en una zona geográfica donde no afectará de manera directa, ni generará impactos ambientales significativos en los ecosistemas.

Ley General de Bienes Nacionales.

Están sujetos al régimen de bienes del dominio público de la Federación, entre otros, los señalados en los artículos 27 párrafos cuarto y quinto, 42 fracción IV y 132 de la Constitución, los de uso común, las plataformas insulares, el lecho y el subsuelo del mar territorial y de las aguas marinas interiores, los inmuebles federales destinados a un servicio público, como playas, zona federal marítimo terrestre, terrenos ganados al mar, ríos, corrientes, lagos, lagunas o esteros, las servidumbres administrativas y los demás considerados por las leyes especiales.

El proyecto tiene el carácter de bienes del dominio público de la Federación, los terrenos, aguas, obras e instalaciones adquiridas o construidas por el Gobierno Federal dentro de la zona federal.

Vinculación.

El proyecto se vincula por ser un bien de carácter de dominio público de la federación y tiene como finalidad fomentar el desarrollo económico de la región, beneficiando a la población en general, mediante la generación de miles de empleos que traerán consigo el ejercicio de un derecho constitucional, como lo es el derecho al trabajo consagrado en el artículo 5 constitucional y a una mejor calidad de vida.

Ley Federal de Responsabilidad Ambiental.

Contribuye a la protección del derecho a un medio ambiente sano reconocido en la Constitución. Artículo 10. Establece que toda persona física o moral que con su acción u omisión ocasione directa o indirectamente un daño al ambiente será responsable y estará obligada a la reparación de los daños, o bien, cuando la reparación no sea posible, a la compensación ambiental. De la misma forma estará obligada a realizar las acciones necesarias para evitar que se incremente el daño ocasionado.

Vinculación.

Debido a que en la etapa de ejecución (construcción) se pueden producir daños ambientales por la remoción de elementos arbóreos en el derecho de vía del tramo carretero a modernizar, se plantea un plan de reforestación cercano a la zona de afectación del proyecto.

Reglamentos

Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en Materia de Impacto Ambiental.

El Reglamento de la presente Ley determinará las obras o actividades a que se refiere este artículo, que por su ubicación, dimensiones, características o alcances no produzcan impactos ambientales significativos, no causen o puedan causar desequilibrios ecológicos, ni rebasen los límites y condiciones establecidos en las disposiciones jurídicas referidas a la preservación del

CAPÍTULO III

MIA-REGIONAL para la Modernización de la Carretera: Victoria - Monterrey, Tramo: Tierra Nueva - El Barretal, Subtramo: Del Km 10+000 al 29+000, en el Estado de Tamaulipas.

equilibrio ecológico y la protección al ambiente, y que por lo tanto no deban sujetarse al procedimiento de evaluación de impacto ambiental previsto en este ordenamiento.

El Reglamento de la LGEEPA en materia de Impacto Ambiental, en su ARTÍCULO 4º fracción I, Compete a la Secretaría: I.- Evaluar el impacto ambiental y emitir las resoluciones correspondientes para la realización de proyectos de obras o actividades a que se refiere el presente reglamento; en su artículo 5º Inciso B, Vías Generales de Construcción: B.-Construcción de carreteras, autopistas, puentes o túneles federales vehiculares o ferroviarios; puertos, vías férreas, aeropuertos, helipuertos, aeródromos e infraestructura mayor para telecomunicaciones que afecten áreas naturales protegidas o con vegetación forestal, selvas, vegetación de zonas áridas, ecosistemas costeros o de humedales y cuerpos de aguas nacionales.

Vinculación.

La vinculación con este ordenamiento establecido en el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en Materia de Impacto Ambiental se da de manera directa, debido a que las obras de las que son cuestión de análisis en esta Manifestación de Impacto Ambiental son, precisamente, la construcción y modernización de entronques carreteros que están pensados a desarrollarse con la intención de reducir los impactos que actualmente se presentan por el traslado entre Las Capitales de los Estados de Tamaulipas y Nuevo León, así como con el eje comercial Altamira – Monterrey, esta reducción de impactos a que nos referimos es tanto del punto de vista ambiental, como del punto de vista económico y social. Sin haber iniciado ningún tipo de obra, se presenta esta Manifestación de Impacto Ambiental, con la intención de ver el proyecto favorecido y de considerar, desde un inicio, las medidas que sea necesario considerar para asegurar la sustentabilidad del proyecto y la realización del mismo incluyendo, como parte integral del mismo, la realización de actividades de prevención, mitigación y compensación de acuerdo a lo que se requiera.

“Artículo 9. Los promoventes deberán presentar ante la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, en la modalidad que corresponda, para que ésta realice la evaluación del proyecto de la obra o actividad respecto de la que se solicita autorización. La información que contenga la manifestación de impacto ambiental deberá referirse a circunstancias ambientales relevantes vinculadas a la realización del proyecto. La Secretaría proporcionará a los promoventes, guías para facilitar la presentación y entrega de la manifestación de impacto ambiental de acuerdo al tipo de obra o actividad que se pretenderá llevar a cabo. La Secretaría publicará dichas guías en el Diario Oficial de la Federación y en la Gaceta Ecológica.”

“Artículo 11. Las manifestaciones de impacto ambiental se presentarán en la modalidad regional cuando se trate de: Parques industriales y acuícolas, granjas acuícolas de más de 500 hectáreas, carreteras y vías férreas...”

“Artículo 13. La manifestación de impacto ambiental, en su modalidad regional, deberá contener la siguiente información:

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

MIA-REGIONAL para la Modernización de la Carretera: Victoria - Monterrey, Tramo: Tierra Nueva - El Barretal, Subtramo: Del Km 10+000 al 29+000, en el Estado de Tamaulipas.

CAPÍTULO III

- II. Descripción de las obras o actividades y, en su caso, de los programas o planes parciales de desarrollo;
- III. Vinculación con los instrumentos de planeación y ordenamientos jurídicos aplicables;
- IV. Descripción del sistema ambiental regional y señalamiento de tendencias del desarrollo y deterioro de la región;
- V. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales, acumulativos y residuales, del sistema ambiental regional;
- VI. Estrategias para la prevención y mitigación de impactos ambientales, acumulativos y residuales, del sistema ambiental residual;
- VII. Pronósticos ambientales regionales y, en su caso, evaluación de alternativas, y
- VIII. Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan los resultados de la manifestación de impacto ambiental."

El Proyecto Manifestación de Impacto Ambiental en su Modalidad Regional de la Carretera: Victoria - Monterrey, Tramo: Tierra Nueva - El Barretal, Subtramo: Del Km 10+000 al 29+000, en el Estado de Tamaulipas", y sobre el cual se está realizando el análisis y revisión de condiciones por medio de esta Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad de Regional, a través de ésta misma, se encuentra sujeta y completamente vinculada a esta base normativa de acuerdo a lo que se establece en el punto primero del artículo once de este Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en Materia de Impacto Ambiental y a lo establecido en la guía publicada por parte de la Secretaría para tales efectos.

Reglamento de la LGEEPA en materia de Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes.

Como su nombre lo indica, este Reglamento tiene por objeto reglamentar el tema del Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes.

El reglamento señala que es obligación de las personas físicas o morales que realizan actividades en las que es necesario contar con autorización, cédula, informes, reportes, licencias, permisos y concesiones en materia ambiental que se tramiten ante la SEMARNAT o autoridad competente del Gobierno del Distrito Federal, de los Estados y, en su caso, de los Municipios, estar sujeto a emitir un reporte de competencia federal que ayude con la base de datos del registro correspondientes a sus emisiones, transferencias de contaminantes y sustancias de fuentes fijas de competencia federal, es decir aquellas a que hace referencia el artículo 111 bis de la LGEEPA, es decir las industrias química, del petróleo y petroquímica, de pinturas y tintas, automotriz, de celulosa y papel, metalúrgica, del vidrio, de generación de energía eléctrica, del asbesto, cementera y calera y de tratamiento de residuos peligrosos, así como de los generadores de residuos peligrosos en términos de las disposiciones aplicables, y aquellos que descarguen aguas residuales en cuerpos receptores que sean aguas nacionales.

Vinculación.

Es obligación de la constructora que realice el proyecto de construcción de carreteras conservar durante un periodo de cinco (5) años, a partir de la presentación de cada cédula, las memorias de

CAPÍTULO III

MIA-REGIONAL para la Modernización de la Carretera: Victoria - Monterrey, Tramo: Tierra Nueva - El Barretal, Subtramo: Del Km 10+000 al 29+000, en el Estado de Tamaulipas.

cálculo y las mediciones relacionadas, lo anterior toda vez que la Secretaría podrá solicitar dicha información en cualquier momento.

En esta materia, la PROFEPA puede llevar a cabo actos de inspección y vigilancia en los establecimientos sujetos a reporte para verificar la información proporcionada a la Secretaría, de ahí la importancia de dar cumplimiento a dicha obligación.

Leyes Estatales.

Ley para el Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano del Estado de Tamaulipas.

Título I

Disposiciones Generales.

Artículo 1.- Las disposiciones de esta ley son de orden público, de interés social, de observancia general y de aplicación en el territorio del Estado, y tienen por objeto:

- I.- Establecer la competencia del Estado y de los Municipios para la ordenación y regulación de los asentamientos humanos y el desarrollo urbano;
- II.- Ordenar y regular la planeación, fundación, conservación, mejoramiento, crecimiento y zonificación de las áreas urbanizadas del Estado;
- III.- Definir las bases conforme a las cuales el Estado y los Municipios ejercerán sus atribuciones para determinar las reservas, usos y destinos de áreas o predios; así como la calidad de edificaciones y monumentos representativos de la cultura y la historia estatal;
- IV.- Fijar las normas conforme a las cuales se ordenará y regulará la fusión, subdivisión, re notificación y fraccionamiento de terrenos;
- V.- Vigilar el cumplimiento de las normas, la modificación del régimen de propiedad en condominio, así como la administración de los bienes inmuebles sujetos al mismo;
- VI.- Fijar las medidas de seguridad, infracciones y sanciones, así como el recurso de reconsideración y los procedimientos administrativos que permitan la aplicación de esta ley;
- VII.- Establecer las normas y la forma de consulta a la sociedad en el proceso de planeación del ordenamiento territorial y la formulación de los planes de ordenamiento territorial y desarrollo urbano.

Artículo 2º.- Se declara de interés público:

- I.- La planeación del desarrollo urbano y la ordenación de los asentamientos humanos;
- II.- La ejecución y aplicación de los planes de ordenamiento territorial, desarrollo urbano y protección ecológica.
- III.- La determinación de las reservas, usos y destinos de áreas o predios.
- IV.- La planeación y ejecución de obras e infraestructura, equipamiento y servicios públicos en las áreas urbanizadas
- V.- La fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de las áreas urbanizadas.
- VI.- La constitución de reservas territoriales para el desarrollo urbano.
- VII.- La preservación y protección al ambiente;

...

Artículo 3.- El ordenamiento territorial de los asentamientos humanos y el desarrollo urbano, tenderá a mejorar las condiciones de vida de la población urbana y rural mediante:



MIA-REGIONAL para la Modernización de la Carretera: Victoria - Monterrey, Tramo: Tierra Nueva - El Barretal, Subtramo: Del Km 10+000 al 29+000, en el Estado de Tamaulipas.

CAPÍTULO III

...

III.- La distribución equilibrada de las áreas urbanizadas y de las actividades económicas, armonizando la interrelación de la ciudad y el campo y distribuyendo equitativamente los beneficios y cargas derivados del desarrollo urbano;

...

VI.- La preservación, conservación, mejoramiento y aprovechamiento adecuado del ambiente y del patrimonio natural, cultural e histórico;

...

VIII.- La promoción, construcción, operación y el fomento de obras y servicios;

...

Artículo 4.- Quedan sujetas a las disposiciones de ésta ley, las personas físicas o morales, públicas o privadas, que lleven a cabo las siguientes actividades:

I.- Acciones, inversiones, obras o servicios en materia de desarrollo urbano;

...

V.- La incorporación al desarrollo urbano de un inmueble, independiente del régimen de propiedad al que se encuentre sujeto;

...

VII.- Las demás que se relacionen con la materia.

Artículo 5.- Para los efectos de ésta ley deberá entenderse por:

II.- Adquirente. - Persona físico o moral, público o privada que bajo cualquier título adquiera la propiedad o posesión de uno o más lotes de un asentamiento humano;

...

LII.- Servicios urbanos. - Actividades de operación públicas o concesionadas a particulares, para satisfacer necesidades colectivas;

...

LVI.- Usos. - Fines a los que se sujetarán las zonas o predios particulares;

Artículo 6.- El ordenamiento territorial de los asentamientos humanos y el desarrollo urbano, se llevará a cabo por el Sistema de Ordenamiento Territorial y Planeación del Desarrollo Urbano, que se conforma por:

I.- Plan Estatal de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano;

II.- Planes Regionales;

III.- Planes Sectoriales;

IV.- Planes Municipales de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano;

V.- Planes parciales.

Título II

De Las Autoridades y Órganos Consultivos



CAPÍTULO III

Capítulo I

De las Autoridades

Artículo 11.- Son autoridades competentes para la aplicación de esta ley:

I.-El Gobernador del Estado;

II.-La Secretaría del Desarrollo Urbano y Ecología del Estado.

III.-Los Ayuntamientos, en el ámbito de sus respectivos territorios.

Artículo 13.-

Corresponden a la Secretaría del desarrollo Urbano y Ecología, las siguientes atribuciones:

...

XVIII.- Promover, gestionar y realizar las acciones e inversiones necesarias para conservar los recursos naturales y mejorar el medio ambiente, en coordinación con los Ayuntamientos y la Federación y de acuerdo a la legislación en la materia;

Artículo 14.- Corresponden a los Ayuntamientos las siguientes atribuciones:

I.- Formular, aprobar y administrar la zonificación y programas de ordenamiento territorial y desarrollo urbano municipales, así como los reglamentos de la materia;

...

Título III

Del Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano

...

Capítulo IV. De la Fundación, Conservación, Mejoramiento, Crecimiento y Ordenamiento

...

Sección Tercera. Del Mejoramiento.

...

Artículo 51.- Los planes comprenderán:

...

III.- La definición de la zonificación secundaria, la predominancia y la clasificación de usos de suelo, así como sus compatibilidades, la clasificación de destinos y la relación de usos y destinos;

...

Sección Quinta. Del Ordenamiento

...

Artículo 55.- Los usos y destinos que deben quedar determinados en los planes son:

I.- Usos:

Zonificación secundaria: Habitacionales, Comerciales, Servicios, Industrial, Espacios Abiertos e Infraestructuras

II.- Destinos: Estructura Vial, Redes Maestras de Servicios, Equipamientos (educación y cultura, salud y asistencia social, recreación y deporte, comunicaciones y transporte y administración pública).

Las normas de aprovechamiento de los predios en el territorio, deberán sujetarse a los planes correspondientes y a la zonificación secundaria.

Vinculación.

El proyecto *“Manifestación de Impacto de Impacto Ambiental en su Modalidad Regional de la Carretera: Victoria - Monterrey, Tramo: Tierra Nueva - El Barretal, Subtramo: Del Km 10+000 al 29+000, en el Estado de Tamaulipas”*, se vincula con la Ley para el Ordenamiento Territorial Y Desarrollo Urbano del Estado de Tamaulipas, en el sentido de que propicia el desarrollo del Estado al mejorar las vías de comunicación y transporte de la carretera existente, además de que beneficiará a los municipios que abarca el tramo carretero y en general al todo el estado de Tamaulipas.

Normas oficiales mexicanas y normas mexicanas en materia de vías generales de comunicación, en materia ambiental, forestal y de aprovechamiento de recursos naturales y demás aplicables.

Por la naturaleza y características del proyecto de *“Manifestación de Impacto Ambiental en su Modalidad Regional de la Carretera: Victoria - Monterrey, Tramo: Tierra Nueva - El Barretal, Subtramo: Del Km 10+000 al 29+000, en el Estado de Tamaulipas”*, se identificaron Normas Oficiales Mexicanas que requieren de su observancia durante la realización de las actividades de obra civil para la rehabilitación de 4,000 metros lineales, a fin de mejorar la superficie de rodamiento, pasando de la clasificación A2 a la A4, según las especificaciones del proyecto geométrico de la SCT.

Tabla III.7.- Vinculación con Normas Oficiales Mexicanas en materia de Ruido.

Norma Oficial Mexicana (NOM)	Especificación	Vinculación con el Proyecto
<p><i>NOM-080-SEMARNAT-1994.</i> <i>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.</i></p>	<p>La presente NOM se aplica a vehículos automotores de acuerdo a su peso bruto vehicular, y motocicletas y triciclos motorizados que circulan por las vías de comunicación terrestre, exceptuando los tractores, para uso agrícola, trascabos, aplanadoras y maquinaria pesada para la construcción y los que transitan por riel.</p>	<p>La propia NOM exceptúa del cumplimiento al equipo destinado a las actividades para el proyecto de <i>“Manifestación de Impacto Ambiental en su Modalidad Regional de la Carretera: Victoria - Monterrey, Tramo: Tierra Nueva - El Barretal, Subtramo: Del Km 10+000 al 29+000, en el Estado de Tamaulipas”</i>, sin embargo, se buscará atenuar estos impactos mediante la aplicación de las medidas de mitigación específicas que se orientan a la reducción de ruido para dar cumplimiento a esta norma, además del establecimiento de un horario laboral que no afecte el confort de los habitantes de los poblados y comunidades cercanas a la zona de desarrollo del proyecto.</p>





MIA-REGIONAL para la Modernización de la Carretera: Victoria - Monterrey, Tramo: Tierra Nueva - El Barretal, Subtramo: Del Km 10+000 al 29+000, en el Estado de Tamaulipas.

CAPÍTULO III

Tabla III.8.- Vinculación con Normas Oficiales Mexicanas en materia de Emisiones.

Norma Oficial Mexicana (NOM)	Especificación	Vinculación con el Proyecto
<i>NOM-041-SEMARNAT-2006. Establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.</i>	La NOM es de observancia obligatoria para los responsables de los vehículos automotores que circulan en el país, que usan gasolina como combustible, así como para los responsables de los centros de verificación autorizados, a excepción de vehículos con peso bruto vehicular menor de 400 kilogramos, motocicletas, tractores agrícolas, así como la maquinaria dedicada a las industrias de la construcción y minera.	Como el proyecto <i>“Manifestación de Impacto Ambiental en su Modalidad Regional de la Carretera: Victoria - Monterrey, Tramo: Tierra Nueva - El Barretal, Subtramo: Del Km 10+000 al 29+000, en el Estado de Tamaulipas”</i> , los vehículos y maquinaria dedicados las actividades de rehabilitación de 19,000 metros lineales se encuentran exentos, se exigirá el mantenimiento periódico de la maquinaria empleada y se monitoreará de manera periódica la realización del mismo, siendo condicionada dentro de las estimaciones de pago para el contratista que se adjudique la licitación.
<i>NOM-045-SEMARNAT-2006. Establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diésel o mezclas que incluyan diésel como combustible</i>	La NOM es de observancia obligatoria para los propietarios o legales poseedores de los citados vehículos, unidades de verificación y autoridades competentes. Se excluyen de la aplicación de la presente Norma oficial, la maquinaria equipada con motores a diésel empleada en las actividades agrícolas, de la construcción y de la minería.	

Tabla III.9.- Vinculación con Normas Oficiales Mexicanas en materia de Residuos Peligrosos.

Norma Oficial Mexicana (NOM)	Especificación	Vinculación con el Proyecto
<i>NOM-052-SEMARNAT-2005</i> <i>Que establece las características, el procedimiento de identificación,</i>	Esta NOM es de observancia obligatoria en lo conducente para los responsables de identificar la peligrosidad de un residuo. Se consideraran	El centro SCT Tamaulipas será responsable de vigilar que el contratista que ejecute la obra del proyecto del <i>“Manifestación de Impacto Ambiental en su Modalidad Regional de la Carretera: Victoria -</i>





MIA-REGIONAL para la Modernización de la Carretera: Victoria - Monterrey, Tramo: Tierra Nueva - El Barretal, Subtramo: Del Km 10+000 al 29+000, en el Estado de Tamaulipas.

CAPÍTULO III

<p>clasificación y los listados de residuos peligrosos.</p>	<p>residuos peligrosos aquellos que concuerden con una o varias de las características contenidas en el numeral 5.4 de esta norma, tales como corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad ambiental, inflamabilidad, o ser biológico-infeccioso.</p>	<p>Monterrey, Tramo: Tierra Nueva - El Barretal, Subtramo: Del Km 10+000 al 29+000, en el Estado de Tamaulipas", establezca los procedimientos necesarios para dar cumplimiento a esta norma y los reglamentos correspondientes para el manejo de residuos peligrosos de acuerdo a lo indicado en las medidas de mitigación establecidas en el capítulo correspondiente. Dada las actividades de ampliación y modificación de la superficie de rodamiento del tramo carretero en mención, sobre el derecho de vía, no se considera pertinente la instalación de una zona destinada como almacén temporal de residuos peligrosos, si se considera el emplear un contenedor cerrado (de 200L) debidamente etiquetado que será movido por los frentes de trabajo cuando se efectúe la dotación de combustible; en ese momento los residuos se entregarán periódicamente al recolector autorizado para su correcto manejo y disposición final. Asimismo, la supervisión ambiental en los frentes de obra incluirá personal capacitado para reconocer la peligrosidad de los residuos, y su manejo, almacenamiento y disposición adecuados.</p> <p>En el caso de algún derrame accidental de hidrocarburo, aceite o alguna otra sustancia considerada peligrosa por la NOM-138-SEMARNAT/SS-2003, será el contratista, bajo la supervisión del promovente, el responsable de su manejo.</p>
<p>NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012</p>	<p>Esta Norma Oficial es de observancia obligatoria en</p>	<p>Esta norma será de observancia obligatoria.</p>





MIA-REGIONAL para la Modernización de la Carretera: Victoria - Monterrey, Tramo: Tierra Nueva - El Barretal, Subtramo: Del Km 10+000 al 29+000, en el Estado de Tamaulipas.

CAPÍTULO III

<p><i>Su objetivo es establecer los límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y los lineamientos para muestreo en la caracterización y especificaciones para la remediación.</i></p>	<p>todo el territorio nacional para quienes lleguen a resultar responsables de la contaminación con hidrocarburos en suelos. Los límites máximos permisibles para fracciones de hidrocarburos en suelo agrícola que incluye forestal, recreativo y de conservación es de 3,000 (mg/kg base seca). En caso de derrames o fugas, la caracterización se debe realizar después de haber tomado las medidas de urgente aplicación. La caracterización del sitio debe contener como mínimo los siguientes elementos: Descripción del sitio y de la afectación; estrategia de muestreo; plan de muestreo e informe.</p>	<p>El promovente (Centro SCT Tamaulipas), verificará que los transportes utilizados para el transporte del material o emulsiones asfálticas o en su caso, el combustible empleado para el equipo no tenga fugas y reciba el mantenimiento periódico correspondiente.</p> <p>En caso de derrame accidental, el contratista, bajo supervisión de la promovente, será el responsable de determinar los mecanismos necesarios para el manejo adecuado de los residuos peligrosos. Aplica también cuando se viertan emulsiones asfálticas fuera de la línea de cerros, en cuyo caso se procederá a su remediación de acuerdo a esta norma.</p>
---	--	---





MIA-REGIONAL para la Modernización de la Carretera: Victoria - Monterrey, Tramo: Tierra Nueva - El Barretal, Subtramo: Del Km 10+000 al 29+000, en el Estado de Tamaulipas.

CAPÍTULO IV

IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE TENDENCIAS DEL DESARROLLO Y DETERIORO DE LA REGIÓN.

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

Concurren diversos criterios para la delimitación del Sistema Ambiental Regional SAR, como área de interacción del proyecto de Modernización de la carretera Victoria - Monterrey, tramo: Tierra Nueva - El Barretal, Subtramo: del Km 10+000 al 29+000, en el Estado de Tamaulipas, las actividades humanas existentes y las características generales de los componentes ambientales que ahí se desarrollan.

Entre dichos juicios destaca, el Criterio de Cuenca y para definirlo se consideró la conceptualización establecida en la Ley de Aguas Nacionales en su artículo 3° fracción XVI la cual define a "Cuenca Hidrológica" como: Es la unidad del territorio, diferenciada de otras unidades, normalmente delimitada por un parte aguas o divisoria de las aguas -aquella línea poligonal formada por los puntos de mayor elevación en dicha unidad-, en donde ocurre el agua en distintas formas, y ésta se almacena o fluye hasta un punto de salida que puede ser el mar u otro cuerpo receptor interior, a través de una red hidrográfica de cauces que convergen en uno principal, o bien el territorio en donde las aguas forman una unidad autónoma o diferenciada de otras, aún sin que desemboquen en el mar. En dicho espacio delimitado por una diversidad topográfica, coexisten los recursos agua, suelo, flora, fauna, otros recursos naturales relacionados con éstos y el medio ambiente.

La cuenca hidrológica conjuntamente con los acuíferos constituye la unidad de gestión de los recursos hídricos. La cuenca hidrológica está a su vez integrada por subcuencas y estas últimas están integradas por microcuencas. En el inciso a) se describe el concepto de Región hidrológica como: "Región hidrológica": Área territorial conformada en función de sus características morfológicas, orográficas e hidrológicas, en la cual se considera a la cuenca hidrológica como la unidad básica para la gestión de los recursos hídricos, cuya finalidad es el agrupamiento y sistematización de la información, análisis, diagnósticos, programas y acciones en relación con la ocurrencia del agua en cantidad y calidad, así como su explotación, uso o aprovechamiento. Normalmente una región hidrológica está integrada por una o varias cuencas hidrológicas. Por tanto, los límites de la región hidrológica son en general distintos en relación con la división política por estados, Distrito Federal y municipios. Una o varias regiones hidrológicas integran una región hidrológico - administrativa".

La selección del concepto de cuenca ha sido hasta el día de hoy como uno de los mejores criterios para la planeación ambiental o bien el manejo integral de los recursos naturales, tratándose de cualquier actividad productiva pública o privada.

De lo anterior se desprende que, el Manejo Integral de Cuencas es un mecanismo que permitirá ordenar y guiar los patrones de uso de suelo y uso de los recursos naturales de tal manera que la sociedad pueda satisfacer su demanda de recursos sin detrimento de la calidad ambiental, es decir; la interacción del proyecto y los diferentes componentes



MIA-REGIONAL para la Modernización de la Carretera: Victoria - Monterrey, Tramo: Tierra Nueva - El Barretal, Subtramo: Del Km 10+000 al 29+000, en el Estado de Tamaulipas.

CAPÍTULO IV

ambientales de que está conformada, tales como el suelo, la biodiversidad, la hidrología y los aspectos socioeconómicos en un gradiente entre las zonas altas y las zonas bajas considerando los efectos a distancia. (Cruz Bello, 2003).

Las características del Manejo Integral de Cuencas principalmente son que su proceso es integrativo, adaptativo y participativo, lo cual quiere decir:

- 1) **Es integrativo**, ya que reconoce las interdependencias entre los diferentes elementos del ecosistema, es decir la hidrología, la biodiversidad, la población y las diferentes actividades que se realizan en la cuenca. Además, incorpora conocimiento de diferentes disciplinas ya sean técnicas, como hidrológicas y ecológicas con los conocimientos de la sociedad y emplea diferentes modelos para proponer las técnicas de manejo.
- 2) **Es adaptativo**, ya que reconoce que la sociedad es dinámica y que los enfoques tanto de la sociedad como de las instancias gubernamentales (estatal o federal) están sujetas a modificarse. Por lo tanto, este modelo tiene que ir cambiando y adecuándose a esas condiciones. En otras palabras, considera las características de la población actual y trata de ir manejándolas en el futuro.
- 3) **Es participativo** ya que propone nuevas formas de colaboración entre los diferentes sectores sociales, pues considera los diversos puntos de vista de los grupos de usuarios de los recursos naturales. Es importante considerarlos desde el momento de la planeación, en el momento de la instrumentación y también en la evaluación.

El proyecto Modernización de la carretera Victoria – Monterrey, tramo: Tierra Nueva – El Barretal, Subtramo: del Km 10+000 al 29+000, en el Estado de Tamaulipas, se ajusta con dichos criterios técnicos y legales con el fin de acercarse a la realidad y obtener un diagnóstico ambiental de la cuenca, así como observar las tendencias de cambio de la calidad ambiental sin proyecto y con proyecto y de esta forma demostrar la compatibilidad o bien si son otras actividades las que están ejerciendo presión sobre el sistema de la cuenca

El ciclo de manejo integral de una cuenca tipo consta de tres etapas, primero la fase de *caracterización*, esta consiste con el establecimiento de *metas y objetivos*, posteriormente se hará la *caracterización del sistema ambiental* de las cuencas donde se pretende llevar a cabo el proyecto, y los resultados de la caracterización llevan al siguiente paso que es la determinación de problemas y oportunidades, es decir; si existe la factibilidad de llevarse a cabo el proyecto. De este derivan las estrategias o alternativas de manejo de la cuenca, conforme a las actividades proyectadas.

La siguiente etapa es la *fase de soluciones*, esta se refiere a la selección de estrategias de atención que permitan hacer compatible las actividades proyectadas con respecto de los componentes ambientales caracterizados, a través de la propuesta y ejecución de las medidas de prevención y mitigación. La *fase de resultados* se avoca a la verificación de la aplicación correcta de las medias propuestas o bien que estas no hayan sido las idóneas, a través de un programa de monitoreo y evaluación del éxito de las medidas diseñadas, las cuales se verán reflejadas en las metas establecidas (Tabla IV.1-1).



MIA-REGIONAL para la Modernización de la Carretera: Victoria - Monterrey, Tramo: Tierra Nueva - El Barretal, Subtramo: Del Km 10+000 al 29+000, en el Estado de Tamaulipas.

CAPÍTULO IV

Tabla IV.1-1. Ciclo del manejo integral de cuencas para el proyecto.

Etapas del manejo integral de cuencas		
Cuenca / Proyecto	Etapas	Pasos a seguir
Región hidrológica RH25	Caracterización	Metas y objetivos
		Caracterización ambiental
		Factibilidad
	Soluciones	Estrategias y alternativas
	Resultados	Propuestas de medidas de prevención y
		Aplicación de las medidas
		Programa de monitoreo

Derivado de lo antes señalado, se llevó a cabo la Delimitación del Sistema Ambiental Regional SAR, Área de Influencia AI y Área de Proyecto AP, con respecto de la regionalización hidrológica de México, a través de la técnica de sobre posición de planos, utilizando un sistema de información geográfica (SIG) Arcmap versión 10.0, el cual es una herramienta utilizada para analizar y manejar datos digitales espacialmente referidos y obtener resultados confiables para la toma de decisiones, a través del análisis e interpretación de datos biofísicos, socio-económicos, estadísticos, espaciales y temporales.

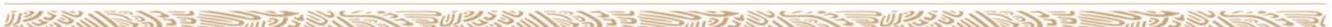
De este análisis se obtuvo que el trazo del proyecto Modernización de la carretera Victoria – Monterrey, tramo: Tierra Nueva – El Barretal, Subtramo: del Km 10+000 al 29+000, en el Estado de Tamaulipas, está inmerso en la Región Hidrológica RH-25 San Fernando– Soto la Marina, particularmente en H Río Corona Figura IV.1-1.



CAPÍTULO IV

MIA-REGIONAL para la Modernización de la Carretera: Victoria - Monterrey, Tramo: Tierra Nueva - El Barretal, Subtramo: Del Km 10+000 al 29+000, en el Estado de Tamaulipas.

Página en blanco intencionalmente





CAPÍTULO IV

MIA-REGIONAL para la Modernización de la Carretera: Victoria - Monterrey, Tramo: Tierra Nueva - El Barretal, Subtramo: Del Km 10+000 al 29+000, en el Estado de Tamaulipas.

Página en blanco intencionalmente





MIA-REGIONAL para la Modernización de la Carretera: Victoria - Monterrey, Tramo: Tierra Nueva - El Barretal, Subtramo: Del Km 10+000 al 29+000, en el Estado de Tamaulipas.

CAPÍTULO IV

En la Figura IV.1-2. se presenta un ejemplo del sistema ambiental regional SAR, con respecto al área de influencia AI y área de proyecto AP, como se señala en la Tabla IV.1-2.

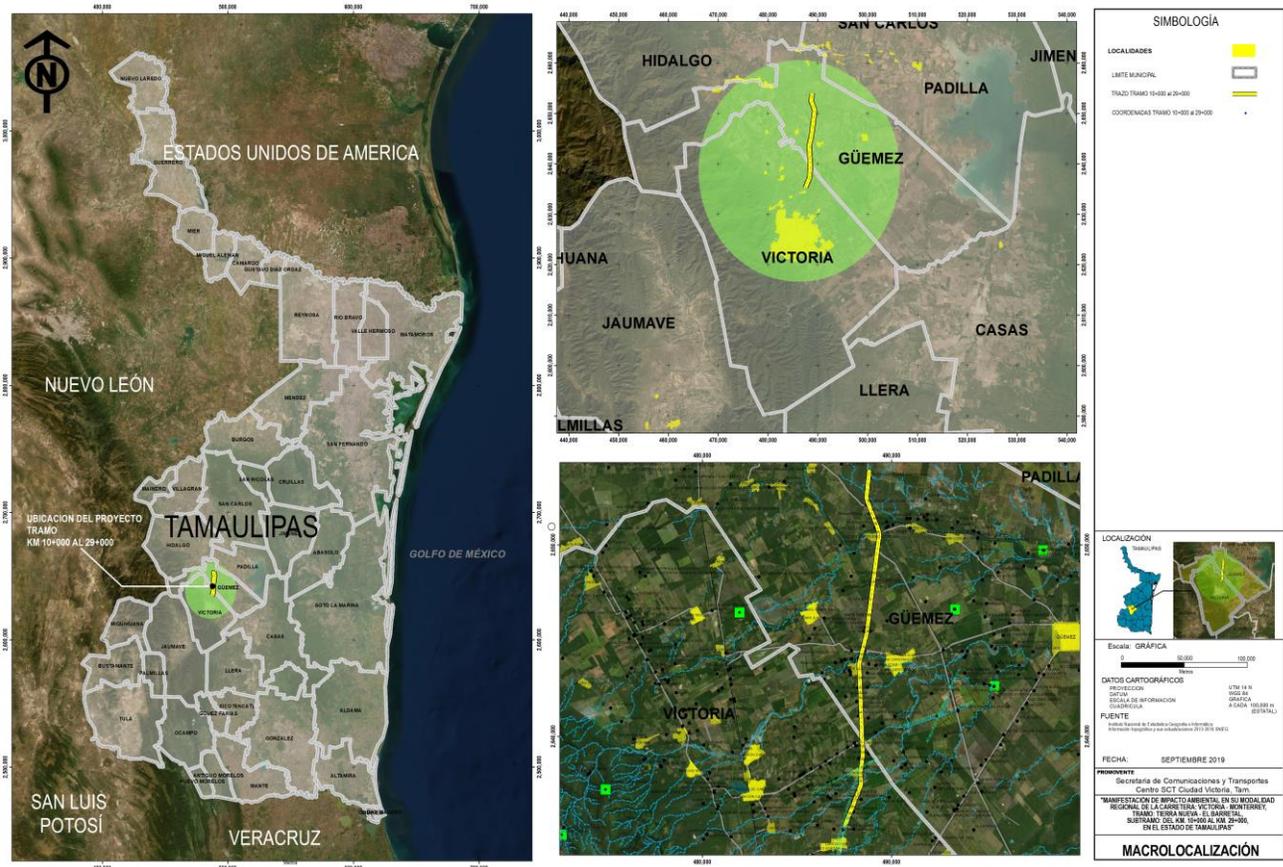


Figura IV.1-2. Imagen que presenta una parte del SAR , Localización del Proyecto y Área de Influencia.

Ordenamientos ecológicos del territorio

Como se mencionó al inicio de este apartado el criterio de manejo de cuencas ha permitido realizar diversas formas de manejo del uso del suelo, destacando principalmente el ordenamiento ecológico del territorio. Esto significó, buscar en las diversas instancias gubernamentales locales, estatales y federales la existencia de dichos ordenamientos, como se presenta en la Tabla IV.1-3.

Tabla IV.1-3. Regionalización Hidrológica del Proyecto.

Nombre	Estatus
Plan Municipal de Desarrollo 2011-2013 del Municipio de Victoria, Tamaulipas.	Periódico Oficial Victoria, Tam., jueves 31 de marzo de 2011

*<http://www.semarnat.gob.mx/temas/ordenamientoecologico/Paginas/ConveniosAcuerdos.aspx>

CAPÍTULO IV

La guía para la realización de manifestación de impacto ambiental modalidad regional acota, que cuando no exista un ordenamiento ecológico decretado en el sitio, se aplicarán por lo menos alguno(s) de los siguientes criterios, justificando las razones de su elección, para delimitar el área de estudio:

Características del Proyecto.

- Sitios para la disposición de desechos.
- Factores sociales y económicos.
- Rasgos del medio ambiental: climáticos, geológicos, geomorfológicos, hidrológicos, edafológicos y tipos de vegetación y localización geográfica.
- Así como tipo, características, homogeneidad, distribución y continuidad de las unidades ambientales.

Como no existe en la totalidad del trazo uno o varios ordenamientos ecológicos que homogenice una delimitación basada en estos criterios, no se aplicara este juicio, para la delimitación del SAR

IV.1.1 Delimitación del Área de influencia AI

Uno de los criterios más relevantes utilizados para la delimitación del área de influencia (AI) adyacente al área del proyecto (AP), Fue el criterio de Unidades Geomorfológicas y también la distribución de los principales tipos de vegetación.

Por la siguiente razón se realizó un análisis visual del sitio y con ayuda de la cartográfica consultada (INEGI) se realizó un modelo de pendiente extraído de un modelo digital de elevación con curvas de nivel a 50m y se definieron las principales unidades de relieve dentro de estas subcuencas y se concluyó que existen dos grandes áreas con características geomorfológicas bien diferenciadas. El área serrana que forma parte de la sierra madre oriental y localizada al oeste y sur oeste del trazo, y otra área que es una planicie y donde se encuentra inmerso la totalidad del trazo. (Figura IV.1-3).

La zona serrana que se observa en la imagen cuenta con pendientes que fluctúan entre los 10 y los 90 grados. Y la zona de planicie cuenta solamente con menos de 5 grados de pendiente. Como se puede observar prácticamente todo el trazo se sitúa en esta segunda zona.

Ambas unidades geomorfológicas responden también a tipos de vegetación bien particulares y por consiguiente estos hábitats que, aunque comparten algunas características se diferencian plenamente formando dos unidades ambientales.

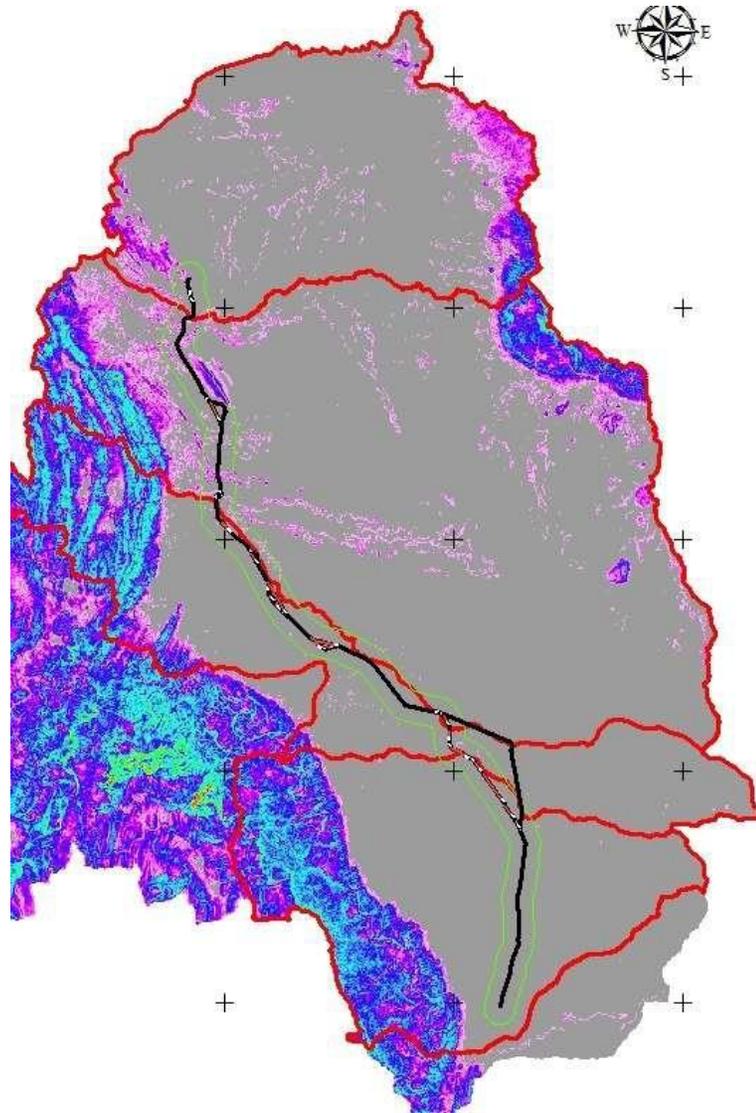


Figura IV.1-3. Se observa el SAR (rojo) y el área de influencia (verde) y las dos grandes áreas geomorfológicas, al oeste y suroeste del trazo la zona montañosa que forma parte de la sierra madre oriental en tonos azules y rosa, y con tonalidades gris las zonas de planicie.



CAPÍTULO IV

Al encontrarse el trazo del proyecto en la zona de planicie y a distancias significativamente amplia de la zona serrana se concluyó que el área de influencia se debe delimitar partiendo de que los posibles efectos ambientales quedan circunscritos a la planicie en mención como unidad ambiental. Posteriormente fue necesario delimitar una zona que se localice inmersa en esta zona con pendiente menor a 5 grados y lo suficientemente amplia en la cual los posibles efectos que se presentaran queden totalmente cubiertos, por lo que se decidió utilizar una zona de 2 km hacia cada lado del trazo en la cual a juicio de expertos en la materia es una zona amplia bastante y suficiente y que es totalmente congruente con la magnitud de los posibles impactos ambientales.

IV.1.2 Delimitación del Área de Proyecto AP

Básicamente los criterios que sustentan la delimitación del área de proyecto dependen en gran medida de la naturaleza del proyecto, es decir; de las especificaciones técnicas las cuales están descritas en el capítulo II de este documento. Para este apartado solo se harán mención los criterios más relevantes que a continuación se presentan.

El Proyecto consiste en la modernización de la carretera Victoria-Monterrey, Tramo: Tierra Nueva-El Barretal, Subtramo: Del Km 10+000 al 29+000 en el Estado de Tamaulipas, con una longitud aproximada de 19,000 m, que permitirá al tránsito vehicular de largo alcance una comunicación eficiente entre la zona sur (Puerto de Tampico) y centro del Estado de Tamaulipas con Monterrey, capital del Estado de Nuevo León, esperando dar servicio a un tránsito promedio diario anual de 9000 vehículos, con una composición de vehículos tipo A de 85.6%, tipo B de 2.1%, tipo C de 2.1% y otros 10.2%.

La carretera actual tiene un ancho de corona de 12.0 m, el cual comprende un carril de circulación de 3.5 m para el sentido de ida y otro igual para el regreso y acotamiento a ambos lados de 2.5 m y se pretende ampliar a una carretera tipo "A4" en zonas rurales a 22.0 m de ancho de corona, comprendiendo dos carriles de ida de 3.5 m cada uno, acotamiento derecho de 3.0 m y acotamiento izquierdo de 2.0 m, el carril de regreso tiene las mismas características. El proyecto se desarrolla dentro de un derecho de vía de 40 m en el trazo actual y será de 60 metros donde se realizarán las modificaciones, es decir en los libramientos, entronques y pares viales.

En las zonas urbanas se ampliará a 24.0 m ancho de corona, comprendiendo dos carriles de ida de 3.5 m cada uno, acotamiento derecho de 3.0 m y acotamiento izquierdo de 2.0 m, el carril de regreso tiene las mismas características

Las características geométricas del proyecto corresponden a una carretera tipo A4, de acuerdo a las siguientes especificaciones.

MIA-REGIONAL para la Modernización de la Carretera: Victoria - Monterrey, Tramo: Tierra Nueva - El Barretal, Subtramo: Del Km 10+000 al 29+000, en el Estado de Tamaulipas.

CAPÍTULO IV

Tabla IV.1-4. Características geométricas del proyecto

Carretera	Características
Tipo de carretera:	"A4"
Ancho de corona:	24 mts.
Ancho de carriles:	Ida dos de 3.5 m cada uno e igualmente de
Ancho de acotamiento derecho:	3 mts.
Ancho de acotamiento	2 mts.
Velocidad del proyecto:	110 Km/hr
Pendiente gobernadora:	3%
Pendiente máxima:	5.7%
Bombeo	2%
TDRA:	Más de 9000 vehículos
Derecho de vía:	40 m y 60 m.

En la Figura IV.1-4, muestran ejemplos del derecho de vía denominada área de proyecto AP (amarillo), así como el área de influencia AI (rojo).

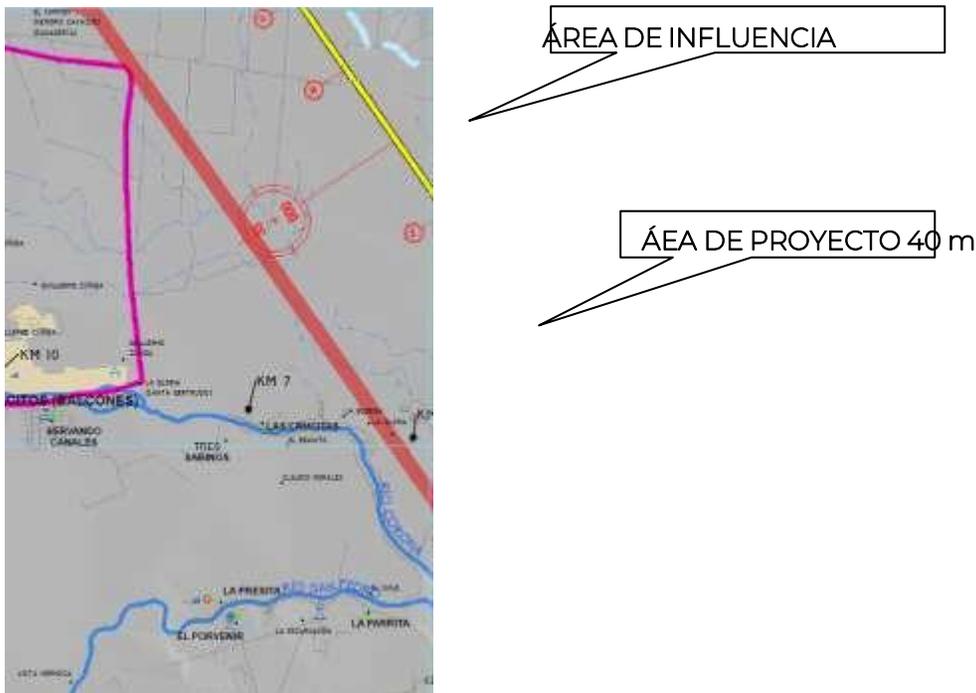


Figura IV.1-4. Área de proyecto o derecho de vía de 40 m.

Por lo anterior se define el área de proyecto en 40 m de ancho sobre el eje del trazo carretero. Una vez definido el área de estudio del proyecto bajo el criterio de cuenca, se procedió a la caracterización del sistema ambiental que a continuación se describen en los apartados siguientes.



IV.2 CLIMA.

El clima que se encuentra en el Sistema Ambiental Regional se encuentra influenciado por cercanía al Golfo de México, y la altitud de sus tierras. La influencia marítima se deja sentir de distintas maneras a lo largo del año: durante los meses de verano, como son vientos húmedos que penetran en el continente y dejan caer buena parte de la precipitación anual; como huracanes, los cuales son muy frecuentes y llegan a causar, junto con intensas lluvias, daños de importancia periódicamente. Además, durante los meses invernales llegan a Tamaulipas, desde el Golfo, masas de aire polar, o "nortes", que provocan precipitaciones y condiciones de alta humedad atmosférica (INEGI, 1983).

En el SAR se encuentra en una asociación de clima semicálido subhúmedo con lluvias en verano y semiseco muy cálido y cálido, y el invierno con oscilación térmica extrema. En la Tabla IV.2-1 se presentan los tipos de clima.

Tabla IV.2-1. Tipos de Climas en la región

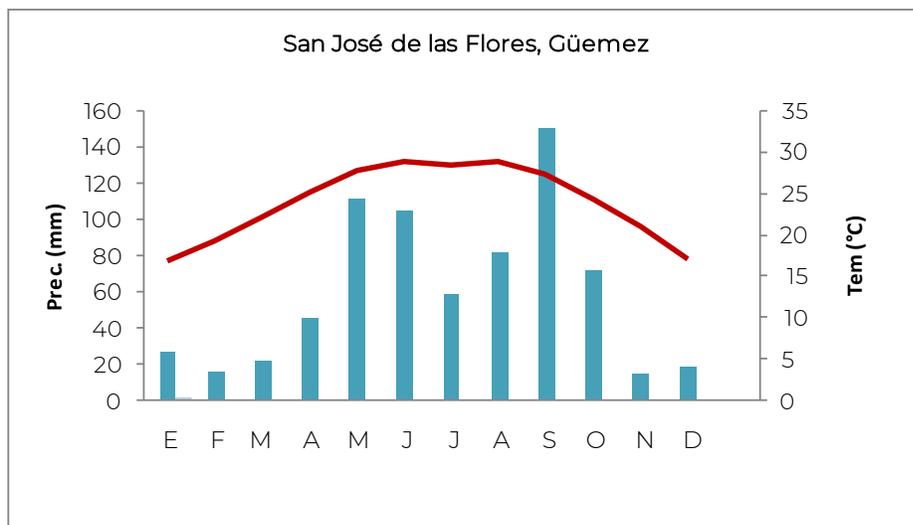
Formula	Descripción
(A)C(w0)	Semicálido subhúmedo con lluvias en verano.
(A)C(w1)	Semicálido subhúmedo con lluvias en verano.
(A)C(w2)	Semicálido subhúmedo con lluvias en verano.
BS1(h')hw	Semiseco muy cálido y cálido.

En el trazo de la carretera no existe una gran diferencia climática, por ello se optó por caracterizar el clima de la zona de influencia considerando la información de la estación climática y corresponde a un clima semiseco subhúmedo con lluvias en verano, pero con dos subtipos con diferencias en las temperaturas medias y precipitación media anual. De esta forma el tramo de la carretera 10+000 al 29+000, que comprende los municipios de Victoria, Güémez, se consideró la estación 00028197 San José de la Flores, Güémez (23°54'16"N, 99°07'04"W) que se encuentra a una altitud de 210 msnm y cuyos registros datan de 1981 – 2010.

MIA-REGIONAL para la Modernización de la Carretera: Victoria - Monterrey, Tramo: Tierra Nueva - El Barretal, Subtramo: Del Km 10+000 al 29+000, en el Estado de Tamaulipas.

CAPÍTULO IV

El clima de acuerdo a Köppen modificada por Enriqueta García (1988) es (A) C (W₀), Semicálido subhúmedo con lluvias en verano, la temperatura media anual de las dos normales climáticas es de 23.5°C, la temperatura máxima es 31.5°C y corresponde al mes de mayo y la mínima de 15.9°C y se presenta en enero, la precipitación media anual oscila entre los 713.5 mm y los 880.5 mm. Dentro de los fenómenos climáticos, se presentan en ocasiones los nortes cuando las masas polares y subpolares se desplazan del norte hacia el sur en temporada invernal (diciembre a febrero) provocando hasta 2 o 3 días de heladas durante el periodo. La formación de ciclones tropicales es común en el este del país en el periodo de verano. En los últimos 30 años, los huracanes Alex (2010), Emily (2005), Gilbert (1988), y Allen (1980) impactaron severamente a Tamaulipas.



Gráfica IV.2-1. Ombrotérmica de la estación meteorológica San José de Las Flores, Güémez.

IV.2.1 Vientos

Los vientos dominantes provienen del sureste durante la mayor parte del año, particularmente de primavera a otoño, cambiando de norte a noreste durante el invierno, con la entrada intermitente de frentes fríos de septiembre a marzo. La calidad del aire se considera buena, esto se debe a que en la región no existe una ocupación industrial que genere fuentes permanentes de contaminación.



MIA-REGIONAL para la Modernización de la Carretera: Victoria - Monterrey, Tramo: Tierra Nueva - El Barretal, Subtramo: Del Km 10+000 al 29+000, en el Estado de Tamaulipas.

CAPÍTULO IV

IV.3 GEOMORFOLOGÍA.

El SAR y el trazo de la carretera en su totalidad se encuentra en la Provincia de la Llanura Costera del Golfo Norte, subprovincia Llanuras y Lomeríos. La zona de influencia del SAR se encuentra limitada al este con la subprovincia Discontinuidad Fisiográfica de la Sierra de San Carlos, perteneciente a la misma Provincia de la Llanura Costera del Golfo Norte y al oeste con la subprovincia de la Gran Sierra plegada que pertenece a la Provincia de la Sierra Madre Oriental.

El paisaje del trazo de la carretera se caracteriza por sus extensas llanuras interrumpidas por lomeríos. Las principales unidades geomorfológicas entre el tramo km 10+000 a 29+000 de la carretera es una gran llanura aluvial asociada a bajadas de pendientes suaves y tienen origen de costera emergida con aluvionamiento ligero. Seguido de éstas, otra de la porción de la carretera se encuentra sobre lomeríos suaves asociado a llanuras casi planas de origen aluvial. Estas condiciones de relieve se encuentran predominantemente entre el Km. 10+000 al 29+000.

En términos generales se puede decir que las unidades geomorfológicas de la subprovincia Llanuras y Lomeríos, en el tramo carretero 10+000 al 29+000 son llanuras asociada a lomeríos de pendientes casi planas a moderadas, principalmente de origen marino.

A) Gran Llanura aluvial asociada a bajadas llanuras

B) Lomerío suave asociado a llanuras



Figura IV.3-1. Principales unidades geomorfológicas y del relieve del trazo carretero tramo 10+000 al 29+000.





MIA-REGIONAL para la Modernización de la Carretera: Victoria - Monterrey, Tramo: Tierra Nueva - El Barretal, Subtramo: Del Km 10+000 al 29+000, en el Estado de Tamaulipas.

CAPÍTULO IV

IV.3.1 Geología

Los materiales dominantes en la región son: sedimentos antiguos arcillosos y arenosos, de edades que decrecen hacia la costa (mesozoico y terciario). Hay, sin embargo, importantes afloramientos de rocas lávicas basálticas.

Las rocas dominantes en los tramos de la carretera 10+000 al 29+000 pertenecen a depósitos de espesor variable, de origen aluvial constituidos por materiales arcillo-arenoso, arcillo-gravoso y arcillo-limoso, y se le conoce con el nombre de suelos (INEGI, 1983). Este suelo representa el último evento de depósitos, morfológicamente se encuentra formando las llanuras y también se localiza en lomeríos suaves y su distribución es muy amplia en el SAR y sobre de él se desarrolla gran parte de la agricultura de la región.

Los materiales pertenecen al cenozoico, dominado conglomerados del Terciario Superior. El material es una secuencia de depósitos aluviales conglomeráticos constituidos por diferentes clastos de calizas, pedernal y areniscas (INEGI, 1983). En el SAR se encuentran en lomeríos suaves y terrenos casi planos, y es de amplia distribución.





MIA-REGIONAL para la Modernización de la Carretera: Victoria - Monterrey, Tramo: Tierra Nueva - El Barretal, Subtramo: Del Km 10+000 al 29+000, en el Estado de Tamaulipas.

CAPÍTULO IV

IV.3.1.1 Fallas y Fracturas

En el sistema ambiental delimitado, en relación con la sismicidad, derrumbes, deslizamientos, inundaciones, movimientos de rocas y posible actividad volcánica, es nula debido probablemente a que ninguno de estos procesos presenta importancia en la región. Toda la región de estudio se encuentra en la zona A, de la Clasificación Sísmica Mexicana y por lo tanto corresponde a un sitio donde no se tiene registro de sismos (SSN-UNAM, 2000).



Figura IV.3-1: Regiones sísmicas de México

La República Mexicana se encuentra dividida en cuatro zonas sísmicas. Para realizar esta división se utilizaron los catálogos de sismos de la República Mexicana desde inicios de siglo, grandes sismos que aparecen en los registros históricos y los registros de aceleración del suelo de algunos de los grandes temblores ocurridos en este siglo. Estas zonas son un reflejo de que tan frecuentes son los sismos en las diversas regiones y la máxima aceleración del suelo a esperar durante un siglo. La zona A es una zona donde no se tienen registros históricos de sismos, no se han reportado sismos en los últimos 80 años y no se esperan aceleraciones del suelo mayores a un 10% de la aceleración de la gravedad a causa de temblores. La zona D es una zona donde se han reportado grandes sismos históricos, donde la ocurrencia de sismos es muy frecuente y las aceleraciones del suelo pueden sobrepasar el 70% de la aceleración de la gravedad. Las otras dos zonas (B y C) son zonas intermedias, donde se registran sismos no tan frecuentemente o son zonas afectadas por altas aceleraciones pero que no sobrepasan el 70% de la aceleración del suelo.





IV.4 SUELO

En el SAR se localizan, por una parte, suelos aluviales y profundos, desde arcillosos hasta migajones arenosos, que se encuentran en las llanuras y valles; y por la otra, suelos derivados de las rocas a las que sobreyacen, en lomeríos y mesetas fundamentalmente. Entre los suelos aluviales destacan amplias extensiones de Vertisoles. Estos son suelos negros muy arcillosos que descansan sobre aluviones profundos, aunque, en muchas áreas apenas cubren las rocas arcillosas que conforman el subsuelo; sus espesores son casi de un metro. Los Vertisoles se agrietan considerablemente en época de secas y contienen porcentajes muy altos de arcilla en todo su perfil. En muchas áreas son gravosos. Otros suelos aluviales de importancia, que descansan sobre capas de aluviones arcillosos, son los Cambisoles cálcicos y algunos Xerosoles, éstos últimos en las zonas más secas, que presentan capas superficiales oscuras y ricas en materia orgánica, pero no muy profundas, sobre horizontes rojizos o amarillentos muy arcillosos. Todos ellos son suelos fértiles y, por el tipo de paisaje en el que se les localiza, muy poco susceptibles a erosionarse.

Suelos aluviales son también los Feozem, relacionados en general con aluviones no calcáreos. Presentan horizontes superficiales pardos oscuros, un poco más profundos que en los casos anteriores, y desarrollo de horizontes subsuperficiales estructurados, o bien, que exhiben evidencias de movimiento de arcilla o carbonatos.

Otros Cambisoles, con textura de migajón arenosos, y asociados a Fluvisoles también arenosos. La mayoría de ellos son calcáreos, es decir, que contienen abundantes carbonatos en su perfil. En los lomeríos y mesetas, por otro lado, son dominantes los suelos residuales, derivados de las rocas sobre las que descansan. Son relativamente comunes los suelos poco con afloramientos rocosos.

Las Rendzinas, derivadas de rocas calizas, o de lutitas muy calcáreas, se presentan en muchos lomeríos y mesetas, son de color negro o pardo oscuro, textura de migajón arcilloso en general, y estructura migajosa o en forma de pequeños bloques. Son bastante fértiles, y a pesar de su poco espesor, unos 30 o 40 cm en promedio, se utilizan mucho en la región para el cultivo de pastizales. Otros suelos de lomeríos y mesetas son los Regosolescalcáricos, de diversas texturas, poco desarrollados y, en general, gravosos (INEGI, 1983).

Los suelos existentes en el trazo de la carretera tienen una estrecha relación con la fisiografía y las formas del relieve (llanuras y lomeríos suaves), así como los materiales parentales que los han originado. Los suelos identificados se describen de acuerdo a la clasificación FAO-UNESCO, adecuada por INEGI, conforme a la Tabla IV.4-1:





CAPÍTULO IV

Tabla IV.4-1. Cadenamiento correspondiente a la carretera por tipo de suelo

Km	Formula	Descripción
10+000 a 9+500	XI	Xerosollúvico
9+500 a 27+000	Vp	Vertisolpélico
27+000 a 29+000	Rc	Regosolcalcárico

IV.4.1 Clasificación de Suelos

Vp. Los suelos vertisoles se presentan en climas templados y cálidos, especialmente de zonas con una marcada estación seca y otra lluviosa, como son las características del SAR. La vegetación natural que sustentan va de selvas bajas, matorrales, además de pastizales y extensas zonas agrícolas. Se caracterizan por su estructura masiva y su alto contenido de arcilla, la cual es expandible en húmedo formando superficies de deslizamiento llamados facetas, y que por ser colapsables en seco pueden formar grietas en la superficie o a determinada profundidad. Su color más común es el negro o gris oscuro. Son muy fértiles pero su dureza dificulta la labranza. En estos suelos tienen baja susceptibilidad a la erosión y alto riesgo de salinización. En el trazo de la carretera se localizan dos subunidades como son los pélicos y crómicos. El vertisolpélico es un suelo de color oscuro. El vertisol crómico es de color pardo o rojizo, en algunas ocasiones amarillento, son de fertilidad moderada y con alta capacidad para proporcionar nutrientes a las plantas.

XI. Los suelos de origen aluvial en las llanuras y las bajadas. El material materno consiste de sedimentos que se han originado, a partir de roca caliza, la cual da colores claros debido a la baja precipitación de la zona y al bajo contenido de materia orgánica; son de textura media.

Rc. Los Regosoles tienen poco desarrollo y por ello no presentan capas muy diferenciadas entre sí. En general son pobres en materia orgánica, se parecen bastante a la roca que les dio origen. Muchas veces están asociados con Litosoles y con afloramientos de roca o tepetate. Frecuentemente son someros, su fertilidad es variable y su productividad está condicionada a la profundidad y pedregosidad.

IV.4.2 Grado de erosión del suelo

La erosión que presentan estos suelos es de baja a moderada; los factores naturales que influyen la pérdida del suelo es la erosión eólica, laminar y procesos de degradación ocasionados por el sobre pastoreo y las actividades agrícolas. Estos procesos se evidenciaron a lo largo del trazo durante el recorrido de campo.





MIA-REGIONAL para la Modernización de la Carretera: Victoria - Monterrey, Tramo: Tierra Nueva - El Barretal, Subtramo: Del Km 10+000 al 29+000, en el Estado de Tamaulipas.

CAPÍTULO IV

IV.4.3 Estabilidad edafológica

La estabilidad edafológica de un sitio depende de los procesos de formación del suelo, esto es, que tan marcados se encuentran los rasgos edafogénicos (humificación, neoformación de arcillas, etc.) sobre los otorgados por procesos morfogenéticos (acarreo y deposición de minerales arcillosos o material orgánico). En el Sistema Ambiental Regional donde se desarrollará el proyecto, correspondiente a llanuras y lomeríos suaves, los suelos presentan una estabilidad edafológica como resultado de la madurez geomorfológica de los mismos





MIA-REGIONAL para la Modernización de la Carretera: Victoria - Monterrey, Tramo: Tierra Nueva - El Barretal, Subtramo: Del Km 10+000 al 29+000, en el Estado de Tamaulipas.

CAPÍTULO IV

IV.5 HIDROLOGÍA SUPERFICIAL Y SUBTERRÁNEA.

IV.5.1 Recursos hidrológicos localizados en el Sistema Ambiental.

Su ubicación está comprendida dentro de la región hidrológica (RH25) San Fernando-Soto la Marina, cuenca (B) Río Soto la Marina, subcuenca (h) Río Corona, que permitieron definir el Sistema Ambiental Regional como área de estudio basada en la caracterización y condiciones homogéneas de los componentes abióticos, bióticos y socioeconómicos de la zona.

IV.5.1.1 hidrología Superficial.

La hidrografía de la cuenca (B) Río Soto La Marina es compleja, debido a la topografía sinuosa y variada, que origina afluentes de curso complicado, los cuales en ocasiones tienen incluso sentidos opuestos a los que normalmente siguen los cauces principales a que están sujetos. El río Soto la Marina se formó en sus orígenes por el río Blanco, que nace en el estado de Nuevo León, en la Sierra del Agua de Afuera, cerca del cerro Peña Nevada, aproximadamente a 3 000 m sobre el nivel del mar; aguas abajo se denomina río Purificación. Otros afluentes que forman el Soto la Marina son los ríos Milpillas y Pílon, este último afluente es izquierdo; los ríos Corona y Palmas son afluentes derechos.

Esta cuenca es la de mayor interés en la región hidrológica 25, y, en consecuencia, lo es en el estado de Tamaulipas, ya que en ella se localizan cuatro embalses de importancia, de los cuales destaca la presa Vicente Guerrero, que se alimenta de los ríos Pílon, Corona y Purificación. Por otra parte, dentro de esta cuenca se ubica el distrito de riego No. 32 (Purificación), que consiste en un sistema de canalizaciones derivadas del río Purificación, las cuales se encuentran en el municipio de Padilla.

Además de los ríos permanentes y arroyos intermitentes, se encuentran presas para almacenamiento de agua principalmente para uso agropecuario, ver Tabla IV.5-1.

Tabla IV.5-1. Región Hidrológica

Región Hidrológica	Cuenca	Subcuenca	Presa
San Fernando-Soto la Marina (RH25)	Río Soto la Marina (B)	Río Pílon (e)	Real de Borbón El
		Río Purificación (f)	La Cajita La Escondida
		Río Corona (h)	Santa Engracia La Boca





MIA-REGIONAL para la Modernización de la Carretera: Victoria - Monterrey, Tramo: Tierra Nueva - El Barretal, Subtramo: Del Km 10+000 al 29+000, en el Estado de Tamaulipas.

CAPÍTULO IV

IV.5.1.2 hidrología Subterránea

Las condiciones fisiográficas y litológicas del Sistema Ambiental Regional originan diferentes grados de saturación de aguas del subsuelo, lo que permite detectar zonas geohidrológicas, las cuales se describen a continuación:

La principal concentración de aprovechamientos se ubica entre el poblado El Barretal y Nuevo Padilla, donde los descensos de los niveles del agua en los últimos años han sido del orden de los 3.0 m. lo que ha provocado no autorizar nuevos aprovechamientos con fines de riego. En este acuífero se tiene una disponibilidad de 16.9 Mm³/año. Con una concentración de sólidos totales disueltos de 500 ppm, considerándose como zona de veda de control (Anexo Mapa. Hidrología subterránea)

IV.5.1.3 Calidad del agua

En Sistema Ambiental Regional se tienen pocos problemas de contaminación de agua, ya que sólo se cuenta con un núcleo urbano importante, que es Ciudad Victoria. La industrialización es incipiente y está enfocada principalmente a la industria maquiladora, que en este caso es poco contaminante y en general está conectada a la red de alcantarillado de la ciudad. En la Calificación del Índice de calidad del Agua (ICA) para los diferentes usos, es importante señalar que en los Ríos Purificación, Corona y Soto La Marina, para el uso de abastecimiento público es necesario el tratamiento, aunque en menor grado comparado con la calidad del agua de la región Norte.

En el uso para recreación y deportes acuáticos de contacto directo los ríos Purificación y Corona presentan una calidad aceptable. En el Río Pilón la calificación es aceptable pero no recomendable para el uso de recreación. Así mismo para el uso en la agricultura de riego es limitado debido a la gran concentración de sales en solución.



IV.6 VEGETACIÓN

La vegetación identificada dentro del SAR donde se establecerá el proyecto corresponde a: matorral submontano, matorral crasicaule, matorral espinoso tamaulipeco, mezquital, selva baja espinosa, selva baja caducifolia y vegetación de galería, estos intercalados con pastizal inducido, pastizal invadido por vegetación secundaria, así como extensiones de uso agrícola de temporal y agrícola de riego (cítricos principalmente). Estos tipos de vegetación son el resultado de la interacción del clima, las condiciones particulares del suelo, la topografía y las actividades antropogénicas de las localidades rurales. Además, en las partes altas del sistema ambiental regional se encuentra el bosque de pino, bosque de encino, así como asociaciones entre pino-encino y encino-pino; y bosque mesófilo de montaña.

El matorral submontano, matorral crasicaule, matorral espinoso tamaulipeco, mezquital y la selva baja espinosa, considerados en conjunto forman parte de los llamados matorrales xerófilos. Estos, son comunidades vegetales de porte arbustivo propios de las zonas áridas de México (Rzedowki, 1978). La cobertura de las plantas leñosas en los matorrales xerófilos es inferior al 50% y el suelo entre los arbustos generalmente queda descubierto la mayor parte del año. La altura de los matorrales varía desde 1 metro hasta los 5 metros, las hojas de los arbustos son más o menos rígidas. La presencia de espinas es una característica muy generalizada y éstas varían mucho en cuanto a forma y disposición pueden ser terminales o laterales con respecto al tallo o a las hojas e incluso pueden presentarse en los frutos.

Tabla IV.6-1. Superficie por tipo de vegetación en el SAR.

Tipo de vegetación/uso actual del suelo (Fuente. Inventario Nacional Forestal)	Superficie (has)	Porcentaje
Bosque mesófilo de montana	22.893	0.392
Bosque de pino-encino	0.530	0.748
Bosque de encino	1.300	0.527
Bosque de encino-pino	1.300	0.099
Bosque de pino	1.400	0.063
Matorral espinoso tamaulipeco	1.400	1.424
Mezquital	1.200	9.512
Matorral submontano	2.100	1.750
Pastizal cultivado	2.200	0.408
Pastizal inducido	0.630	0.845
Selva baja espinosa	1.600	1.827
Cuerpo de agua	1.200	0.235
Matorral crasicaule	4.131	0.091





CAPÍTULO IV

MIA-REGIONAL para la Modernización de la Carretera: Victoria - Monterrey, Tramo: Tierra Nueva - El Barretal, Subtramo: Del Km 10+000 al 29+000, en el Estado de Tamaulipas.

Chaparral	0.660	0.126
Agricultura de riego	1.529	12.411
Selva baja caducifolia	9.203	0.089
Agricultura de temporal	7.170	6.320
Vegetación de galería	9.102	0.510
Zona Urbana	7.752	0.619
Sin vegetación	1.080	0.003
Superficie total	3,964.34	100.000

Tabla IV.6-2. Resumen por uso de suelo y vegetación en el SAR

USO (Serie II, INEGI)	SUPERFICIE EN EL SAR (HA)	%
FORESTAL	455895.63	59.159
AREA AGRICOLA	95641.53	
AREA AGRICOLA	48707.16	
CUERPO DE AGUA	1809.18	
LOCALIDAD	4767.75	
PASTIZAL	157274.24	20.408
PASTIZAL	6512.00	
AREA SIN VEGETACION	25.08	
TOTAL	3,964.34	100.000

La vegetación primaria y secundaria ocupa el 59.159% de la superficie total del SAR, el territorio demarcado por los límites del SAR presenta dos condiciones en cuanto a continuidad de cobertura, grado de deterioro y dinámica de cambio de uso de suelo, por un lado los terrenos con pendiente superior a 10° (17.6%) se encuentran en estados de conservación casi virgen o poco alterados y masas continuas. Por debajo de dicha pendiente, la topografía caracterizada por terrenos casi planos y disponibilidad de agua representan condiciones para una transformación de paisajes forestales a cítricos y de cultivo anual, el historial de cambio de uso de suelo en la Subcuencas “h” río Corona se refleja en el porcentaje de cobertura forestal, 48.65%, respectivamente.



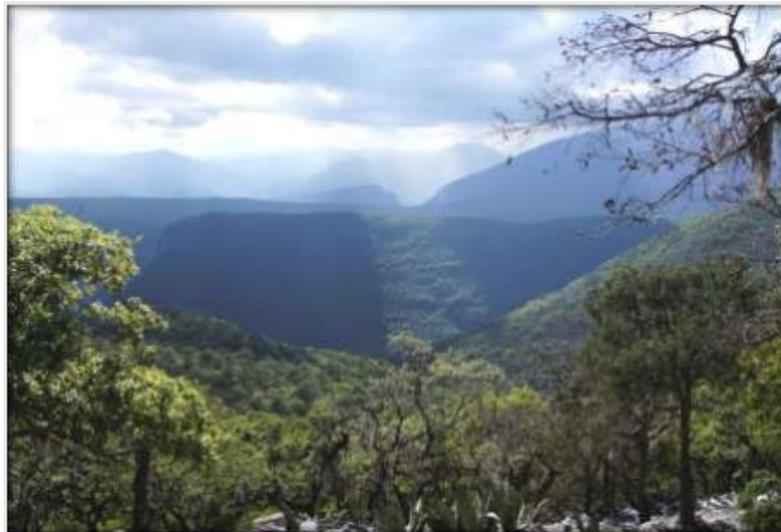


IV.6.1 Descripción y composición de especies de los tipos de vegetación presente en el SAR.

➤ **Bosque de encino.**

Comunidad vegetal formada por diferentes especies (aproximadamente más de 200) de encinos o robles del género *Quercus*; estos bosques generalmente se encuentran como una transición entre los bosques de coníferas y las selvas, pueden alcanzar desde los 4 hasta los 30m de altura más o menos abiertos o muy densos; se desarrollan en muy diversas condiciones ecológicas desde casi el nivel del mar hasta los 3,000 m de altitud, salvo en las condiciones más áridas, y se les puede encontrar en casi todo el país.

Fotografía IV.6-1: Bosque de encino.



En general este tipo de comunidad se encuentra muy relacionada con los de pino, formando una serie de mosaicos difíciles de cartografiar dependiendo de la escala que se esté trabajando; con respecto a las características de distribución, tanto de encinos como de pinos, son muy similares. Las especies más comunes de estas comunidades son *Quercus crisophylla*, *Q. mexicana*, *Q. xalapensis*, *Q. crassifolia* y *Q. affinis*.





MIA-REGIONAL para la Modernización de la Carretera: Victoria - Monterrey, Tramo: Tierra Nueva - El Barretal, Subtramo: Del Km 10+000 al 29+000, en el Estado de Tamaulipas.

Tabla IV.6-3. Tipos de comunidad existentes en el área

Estrato	Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Uso
Alto (7 a 8 m)	Fagaceae	<i>Quercus crassifolia</i>	Encino	Carbón vegetal
	Fagaceae	<i>Quercus xalapensis</i>	Encino	Carbón vegetal
	Fagaceae	<i>Quercus crisophylla</i>	Encino	Carbón vegetal
	Fagaceae	<i>Quercus mexicana</i>	Encino	Carbón vegetal
	Fagaceae	<i>Quercus obtusata</i>	Encino	Carbón vegetal
	Fagaceae	<i>Quercus affinis</i>	Encino	Carbón vegetal
	Fagaceae	<i>Quercus canbyi</i>	Encino	Carbón vegetal
	Fagaceae	<i>Quercus prinopsis</i>	Encino	Carbón vegetal
	Fagaceae	<i>Quercus polymorpha</i>	Encino	Carbón vegetal
	Fagaceae	<i>Quercus spp.</i>	Encino	Carbón vegetal
Medio (2-3 m)	Ericaceae	<i>Arbutus xalapensis</i>	Madroño	Artesanías y construcción
	Compositae	<i>Gochnatia hypoleuca</i>		Carbón vegetal y
	Garryaceae	<i>Garrya ovata</i>		Corteza medicin
Bajo (0.5 a 1.5 m)	Cornaceae	<i>Comus disciflora</i>		
	Cupressaceae	<i>Juniperus fláccida</i>	Táscate	Leña
	Anacardiaceae	<i>Rhus sp.</i>		Vara tutor
	Polypodiaceae	<i>Polypodium sp.</i>		Ornamental
	Asteraceae	<i>Senecio sp.</i>		Ornamental,
Gramineae	<i>Boutelova sp.</i>		Forraje	

➤ **Bosque pino-encino y encino-pino.**

Comunidad de bosque ampliamente distribuida que ocupa la mayor parte de la superficie forestal de las porciones superiores de los sistemas montañosos del país, la cual está compartida por las diferentes especies de pino (*Pinus spp.*) y encino (*Quercus spp.*); dependiendo del dominio de uno y otro, se le denomina pino-encino si predominan las coníferas y es llamado encino-pino cuando dominan los encinares.

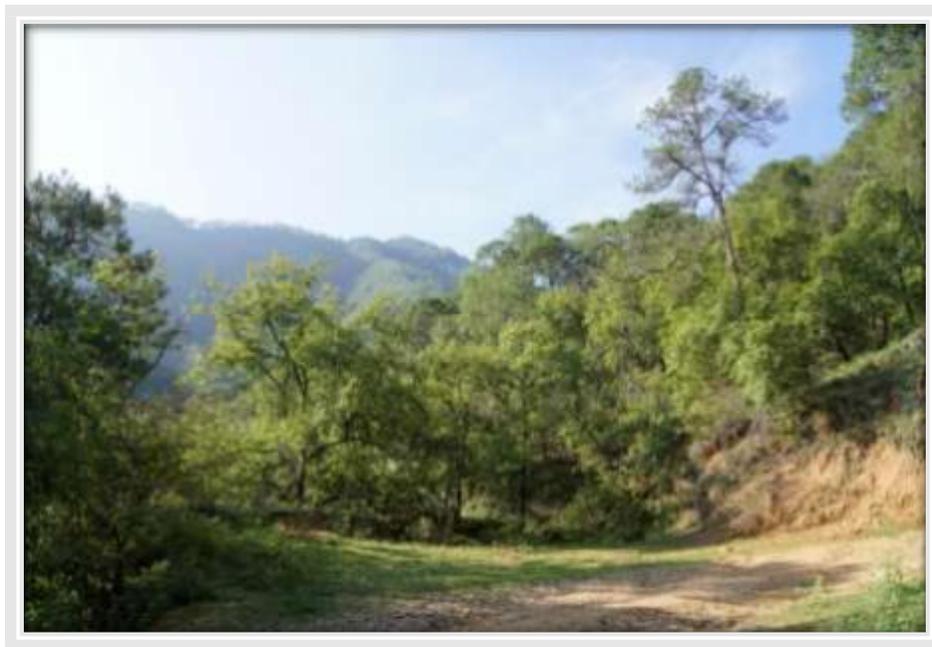




CAPÍTULO IV

MIA-REGIONAL para la Modernización de la Carretera: Victoria - Monterrey, Tramo: Tierra Nueva - El Barretal, Subtramo: Del Km 10+000 al 29+000, en el Estado de Tamaulipas.

Fotografía IV.6-2. Bosque de pino-encino.



La transición del bosque de encino al de pino está determinada (en condiciones naturales) por el gradiente altitudinal. Las especies más comunes de encinos son *Quercus crisophylla*, *Q. xalapensis*, *Q. crassifolia* y *Q. affinis*; y las pino son *Pinus teocote*, *P. montezumae*, *P. pseudostrobus* y *P. patula*.





CAPÍTULO IV

MIA-REGIONAL para la Modernización de la Carretera: Victoria - Monterrey, Tramo: Tierra Nueva - El Barretal, Subtramo: Del Km 10+000 al 29+000, en el Estado de Tamaulipas.

Tabla IV.6-4. Tipos de comunidad existentes en el área

Estrato	Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Uso
Alto (15 a 20 m)	Pinaceae	<i>Pinus teocote</i>	Pino	Madera en rollo
	Pinaceae	<i>Pinus montezumae</i>	Pino	Madera en rollo
	Pinaceae	<i>Pinus pseudostrobus</i>	Pino	Madera en rollo
	Pinaceae	<i>Pinus patula</i>	Pino	Madera en rollo
	Fagaceae	<i>Quercus crisophylla</i> ,	Encino	Carbón vegetal
	Fagaceae	<i>Quercus affinis</i>	Encino	Carbón vegetal
	Fagaceae	<i>Quercus xalapensis</i>	Encino	Carbón vegetal
	Fagaceae	<i>Quercus crassifolia</i>	Encino	Carbón vegetal
Medio (4 a 5 m)	Ericaceae	<i>Arbutus xalapensis</i>	Madroño	Artesanías y construcción
	Rosaceae	<i>Crataegus sp.</i>		
	Anacardiaceae	<i>Rhus virens</i>	Tejocote	Postes para cerca, fruto comestible
	Anacardiaceae	<i>Rhus sp.</i>		Leña
	Rhamnaceae	<i>Ceanothus fendleyi</i>		
	Fabaceae	<i>Acacia sp.</i>		Leña
	Compositae	<i>Stevia serrata</i>		
	Agavaceae	<i>Agave americana</i>	Magüey	Ornamental, control de erosión
	Fabaceae	<i>Lupinus sp.</i>		
	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia campestris</i>		Medicinal
	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia brevipes</i>		Medicinal
	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia spp.</i>		Medicinal
	Compositae	<i>Senecio hartwegii</i>		
Compositae	<i>Senecio spp.</i>			
Bajo (0.5 a 3 m)	Rosaceae	<i>Fragaria mexicana</i>	Fresa silvestre	Fruto comestible
	Geraniaceae	<i>Geranium sp.</i>		
	Compositae	<i>Stevia sp.</i>		





➤ **Bosque de pino.**

Es una comunidad siempre verde constituida por árboles del género *Pinus*, de amplia distribución en las cadenas montañosas de todo el país desde los 300 m de altitud hasta los 4,200m en el límite altitudinal de la vegetación arbórea.

Fotografía IV.6-3. Bosque de pino



Estos bosques que se encuentran asociados con encinares y otras especies, son los de mayor importancia económica en la industria forestal del país por lo que prácticamente todos soportan actividades forestales como aserrío, resinación, obtención de pulpa para celulosa, postería y recolección de frutos y semillas. Las especies asociadas a los pinos más representativas en el SAR son:





CAPÍTULO IV

MIA-REGIONAL para la Modernización de la Carretera: Victoria - Monterrey, Tramo: Tierra Nueva - El Barretal, Subtramo: Del Km 10+000 al 29+000, en el Estado de Tamaulipas.

Tabla IV.6-5. Tipos de comunidad existentes en el área

Estrato	Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Uso
Alto (13 a 15 m)	Pinaceae	<i>Pinus teocote</i>	Pino	Madera en rollo
	Pinaceae	<i>Pinus pseudostrobus</i>	Pino	Madera en rollo
	Pinaceae	<i>Pinus montezumae</i>	Pino	Madera en rollo
	Pinaceae	<i>Pinus patula</i>	Pino	Madera en rollo
	Fagaceae	<i>Quercus sp.</i>	Encino	Carbón vegetal
	Fagaceae	<i>Quercus repanda</i>	Encino	Carbón vegetal
	Fagaceae	<i>Quercus sideroxyla</i>	Encino	Carbón vegetal
Medio (3 a 5 m)	Ericaceae	<i>Arbutus xalapensis</i>	Madroño	Artesanías y construcción
	Anacardiaceae	<i>Rhus virens</i>		Postes para cerca, fruto comestible
	Cupressaceae	<i>Juniperus flaccida</i>	Táscate	Postes para cerca, leña
Bajo (menor a 1 m)	Compositae	<i>Stevia serrata</i>		
	Fabaceae	<i>Lupinus sp.</i>		
	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia campestris</i>		Medicinal
	Compositae	<i>Senecio hartwegii</i>		
	Leguminosae	<i>Dalea sp</i>		
	Rosaceae	<i>Fragaria mexicana</i>	Fresa silvestre	Fruto comestible
	Geraniaceae	<i>Geranium sp.</i>		
Compositae	<i>Stevia sp.</i>			

➤ **Bosque mesófilo de montaña.**

Vegetación fisonómicamente densa, propia de laderas montañosas que se encuentran protegidas de los fuertes vientos y de excesiva insolación donde se forman las neblinas durante buena parte del año, también crece en barrancas y otros sitios resguardados en condiciones más favorables de humedad. En el bosque mesófilo es notable la mezcla de elementos arbóreos con alturas de 10 a 22 m o aún mayores, es denso y la mayoría de sus componentes son de hoja perenne, también se encuentran los árboles caducifolios que en alguna época del año tiran sus hojas, es común la presencia de plantas trepadoras y epifitas debido a la alta humedad atmosférica y abundantes lluvias.





CAPÍTULO IV

MIA-REGIONAL para la Modernización de la Carretera: Victoria - Monterrey, Tramo: Tierra Nueva - El Barretal, Subtramo: Del Km 10+000 al 29+000, en el Estado de Tamaulipas.

Fotografía IV.6-4. Bosque mesófilo de montaña.



Generalmente se encuentran entre los 800 a 2,400m. Son muchas las especies que lo forman pero las más comunes son liquidámbar (*Liquidambar styraciflua*), encino, roble (*Quercus affinis.*), pino, ocote (*Pinus spp.*), jaboncillo (*Clethra mexicana*), *Podocarpus spp.*, *Styrax spp.*, *Chaetoptelea mexicana* *Junglans spp.*, *Dalbergia spp.*, *Eugenia spp.*, *Ostrya virginiana*, *Meliosma spp.*, *Chiranthodendron pentadactylon*, *Prunus spp.*, *Matudea trinervia*, *Fagus mexicana*, *Magnolia tamaulipana* y una gran variedad de epifitas. En el bosque mesófilo de montaña, además de estas especies que se mencionan, se pueden encontrar otras como:

Tabla IV.6-6. Tipos de comunidad existentes en el área.

Estrato	Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Uso
Alto (20 a 22 m)	Hamamelidaceae	<i>Liquidambar</i>	Liquidámbar	Maderable
	Fagaceae	<i>Quercus affinis</i>	Encino	Carbón vegetal
	Fagaceae	<i>Quercus sp.</i>	Encino	Carbón vegetal
	Pinaceae	<i>Pinus sp.</i>	Pino	Madera en
Medio (9 a 10 m)	Hamamelidaceae	<i>Liquidambar</i>	Liquidámbar	Maderable
	Clethraceae	<i>Clethra mexicana</i>	Jaboncillo	
	Cornaceae	<i>Camus excelsa</i>		
	Garryaceae	<i>Garrya laurifolia</i>		Medicinal
	Rosaceae	<i>Prunus capuli</i>	Capulín	Fruto comestible
	Lauraceae	<i>Persea podadenia</i>	Aguacatillo	Fruto comestible
	Clethraceae	<i>Clethra mexicana</i>	Jaboncillo	





CAPÍTULO IV

MIA-REGIONAL para la Modernización de la Carretera: Victoria - Monterrey, Tramo: Tierra Nueva - El Barretal, Subtramo: Del Km 10+000 al 29+000, en el Estado de Tamaulipas.

Bajo (2 a 3 m)	Ericaceae	<i>Arbutus xalapensis</i>	Madroño	Artesanías y
	Garryaceae	<i>Garrya laurifolia</i>		Corteza medicinal
	Juglandaceae	<i>Carya mexicana</i>	Nogalillo	Semilla comestible
	Myrsinaceae	<i>Ardisia scallonioides</i>		
	Rosaceae	<i>Prunus capuli</i>	Capulín	Fruto comestible
	Cornaceae	<i>Comus excelsa</i>		
	Betulaceae	<i>Leucothoe sp.</i>		
	Mimosaceae	<i>Ostrya virginiana</i>		
	Theceae	<i>Calliandra sp.</i>		Medicinal
	Hamamelidaceae	<i>Temstroemio sp.</i>	Trompillo	Maderable

➤ **Matorral crasicaule**

Tipo de vegetación dominada fisonómicamente por cactáceas grandes con tallos aplanados o cilíndricos que se desarrollan principalmente en las zonas áridas y semiáridas del centro y norte del país. Algunas especies comunes son: *Opuntia spp.*, *Carnegiea gigantea*, *Pachycereus pringlei*, *Stenocereus thurberi*. Se incluyen las asociaciones conocidas como Nopaleras, Chollales, Cardonales, Tetecheras, etcétera.

En algunas partes de San Luis Potosí, Guanajuato y Tamaulipas se le asocia *Myrtillocactus geometrizans* y a veces también *Stenocereus spp.* Por otro lado *Yucca treculeana* puede formar un estrato de eminencias, mientras que aniveles inferiores conviven muchos arbustos micrófilos, como por ejemplo, especies de *Mimosa*, *Acacia*, *Dalea*, *Prosopis*, *Rhus*, *Larrea*, *Brickelia*, *Eupatorium*, *Buddleia*, *Celtis*, etcétera. La altura de este matorral alcanza generalmente de 2 a 4 m, su densidad es variable, pudiendo alcanzar casi 100% de cobertura, y el matorral puede admitir la presencia de plantas herbáceas. Las especies representativas en el matorral crasicaule que se encuentra en el SAR son:

Tabla IV.6-5. Tipos de comunidad existentes en el área

Estrato	Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Uso
Alto (1 a 2.5 m)	Boraginaceae	<i>Cordia boissieri</i>	Anacahuita	Carbón vegetal y ornamental
	Rubiaceae	<i>Randia rhagocarpa</i>	Crucillo	Carbón vegetal y
	Ebenaceae	<i>Diospyros texana</i>	Chapote	Carbón vegetal y poste cerca
	Fabaceae	<i>Acacia rigidula</i>	Gavia	Vara tutor
	Fabaceae	<i>Acacia tortuosa</i>	Huizache chino	Carbón vegetal y





CAPÍTULO IV

MIA-REGIONAL para la Modernización de la Carretera: Victoria - Monterrey, Tramo: Tierra Nueva - El Barretal, Subtramo: Del Km 10+000 al 29+000, en el Estado de Tamaulipas.

Bajo (0.7 a 1 m)	Cactaceae	<i>Opuntia lindheimeri</i>	Nopal	Forraje
	Cactaceae	<i>Opuntia rastrera</i>	Nopal	Forraie
	Rhamnaceae	<i>Karwinskia</i>	Covotillo	
	Flacourtiaceae	<i>Neopringlea intearifolia</i>	Corvaquilla	Vara tutor
	Rubiaceae	<i>Randia sp.</i>		
	Cactaceae	<i>Opuntia leptocaulis</i>	Tasajillo	

➤ Matorral espinoso tamaulipeco

Comunidad arbustiva formada por la dominancia de especies espinosas, caducifolias una gran parte del año o áfilas (sin hojas). Se desarrolla en amplias zonas de Selva Baja Espinosa. En la actualidad presenta huellas de muchos disturbios siendo posiblemente, en gran parte de carácter secundario. Las principales especies son: *Acacia amentaceae*. (Gavia), *Yucca treculeana* (Yuca o pita), *Cercidium spp.* (Palo verde), *Leucophyllum frutescens* (Cenizo), *Prosopis laevigata* (Mezquite), *Castela tortuosa* (Amargoso), *Cordia spp.* (Abrojos), etc.

Fotografía IV-5: Matorral espinoso tamaulipeco, dominado por especies arbustivas y en forma aislada eminencias como la *Yucca treculeana*



El Matorral Espinoso Tamaulipeco es ampliamente distribuido en el noreste de Tamaulipas, aunque actualmente debe ser considerado como una vegetación secundaria originada por perturbación de otros tipos de vegetación, principalmente por “tumba” y





CAPÍTULO IV

MIA-REGIONAL para la Modernización de la Carretera: Victoria - Monterrey, Tramo: Tierra Nueva - El Barretal, Subtramo: Del Km 10+000 al 29+000, en el Estado de Tamaulipas.

sobrepastoreo. Este matorral espinoso está constituido por especies arbustivas de 1.5 a 3 m de altura, muchos de los cuales forman parte del estrato arbustivo de otros matorrales o mezquiales aledaños.

En lugares que han sido sometidos a un intenso pastoreo, existe un gran número de especies arbustivas, generalmente espinosas. Aquí se citan de acuerdo con su frecuencia decreciente: *Celtis pallida*, *Acacia rigidula*, *Randia aculeata*, *Castela tortuosa*, *Condalia lycioides*, *Condalia obovata*, *Bernardia miricaefolia*, *Forestiera angustifolia*, *Karwinskia humboldtiana*, y *Jathropha sp.* etc.

Tabla IV.6-6. Tipos de comunidad existentes en el área

Estrato	Familia	Nombre Científico	Nombre Común
Alto (2 a 3 m)	Rubiaceae	<i>Randia aculeata</i>	Cruceto
	Agavaceae	<i>Yucca treculeana</i>	Yuca o pita
	Scrophulariaceae	<i>Leucophyllum frutescens</i>	Cenizo
	Fabaceae	<i>Acacia amentácea</i>	Gavia
	Fabaceae	<i>Prosopis laevigata</i>	Mezquite
	Fabaceae	<i>Prosopis glandulosa</i>	Mezquite
	Zygophyllaceae	<i>Polieria anaustifolia</i>	Guavacán
	Capparidaceae	<i>Capparis incana</i>	
	Asteraceae	<i>Viguiera stenoloba</i>	
	Fabaceae	<i>Acacia berlandieri</i>	Guajillo
	Fabaceae	<i>Pithecellobium pallens</i>	Tenaza
	Familia	Nombre Científico	Nombre Común
	Asteraceae	<i>Gochnatia hypoleuca</i>	
	Flacourtiaceae	<i>Neopringlea integrifolia</i>	Corvagallina
	Scrophulariaceae	<i>Leucophyllum frutescens</i>	Cenizo
	Fabaceae	<i>Acacia amentácea</i>	Gavia
	Rhamnaceae	<i>Karwinskia humboldtiana</i>	Coyotillo
	Fabaceae	<i>Pithecellobium pallens</i>	Tenaza
	Flacourtiaceae	<i>Neopringlea integrifolia</i>	Corvagallina
	Euphorbiaceae	<i>Bernardia miricaefolia</i>	
	Boraginaceae	<i>Cordia boissieri</i>	Anacahuita
	Ebenaceae	<i>Diospiros texana</i>	
	Sapotacea	<i>Bumelia sp.</i>	
	Simaroubaceae	<i>Castela texana</i>	
	Ulmaceae	<i>Celtis pallida</i>	Granjeno
	Rhamnaceae	<i>Condalia hookeri</i>	
	Celastraceae	<i>Schaefferia cuneifolia</i>	
	Solanaceae	<i>Lycium berlandieri</i>	
	Verbenaceae	<i>Lippia berlandieri</i>	
	Rutaceae	<i>Zanthoxylum fagara</i>	Colima
Rutaceae	<i>Amyris madrensis</i>		





CAPÍTULO IV

MIA-REGIONAL para la Modernización de la Carretera: Victoria - Monterrey, Tramo: Tierra Nueva - El Barretal, Subtramo: Del Km 10+000 al 29+000, en el Estado de Tamaulipas.

Euphorbiaceae	Jathropha sp	
Verbenaceae	Lantana sp.	
Gramineae	Aristida sp.	
Rutaceae	Zanthoxylum fagara	Colima
Turneraceae	Tumera diffusa	Damiana
Cactaceae	Opuntia sp.	
Berberidaceae	Berberis sp.	
Euphorbiaceae	Croton cortesianus	
Cactaceae	Opuntia leptocaulis	Tasajillo
Gramineae	Eragrostis diffusa	
Gramineae	Mulenbergia sp.	

➤ **Matorral Submontano.**

El matorral submontano presente en el SAR está conformado por elementos inermes y espinosos, que forman el sustrato superior de 3 a 5 metros de altura. Su porte es de tipo arbustivo, raramente de tipo arbóreo. Por debajo, se sitúa el estrato arbustivo inferior que va de 0.5 m a 2.5 m. Uno y otro son caducifolios la mayoría de las especies pierde las hojas durante algunos meses. Las hojas son reducidas, siendo desde leptófilas a nanófilas. Las especies espinosas rara vez alcanzan el 25% del total. Se desarrolla principalmente sobre pequeños lomeríos sobre roca caliza y suelos poco desarrollados de textura media.

Fotografía IV-6: Matorral submontano





CAPÍTULO IV

MIA-REGIONAL para la Modernización de la Carretera: Victoria - Monterrey, Tramo: Tierra Nueva - El Barretal, Subtramo: Del Km 10+000 al 29+000, en el Estado de Tamaulipas.

Las especies más representativas son *Helietta parvifolia* (barreta amarilla), *Cordia bioisieri* (nacahuita), *Gochnatia hypoleuca* (ocotillo), *Pithecellobium pallens* (tenaza), *Diospyros texana* (chapote prieto), *Acacia sp.* (huizache), *Zanthoxylum fagara* (uña de gato), *Celtis pallida* granjeno), *Acacia amentaceae* (gavia), *Castela texana* (chaparro amargoso), *Karwinskia humboldtiana* (coyotillo), *Neopringlea integrifolia* (corvagallina), *Randia aculeata* (cruceto) y *Forestiera angustifolia* (panalero). A continuación, se presenta una lista de las especies del matorral submontano encontradas en el SAR:

Tabla IV.6-7. Tipos de comunidad existentes en el área

Estrato	Familia	Nombrecientífico	Nombre común	Uso
Alto (3 a 5 m)	Agavaceae	<i>Yucca carnerosana</i>	Palma samandoca	Fibra y flor comestible
	Asteraceae	<i>Flourensia laurifolia</i>		Cerco vivo
	Oleaceae	<i>Fraxinus greggii</i>	Candelilla	Cerca
	Ulmaceae	<i>Celtis pallida</i>	Granjeno	Carbón vegetal y poste cerca
	Asteraceae	<i>Gochnatia hypoleuca</i>	Ocotillo	Carbón vegetal y poste cerca
	Rutaceae	<i>Helietta parvifolia</i>	Barreta	Carbón vegetal y poste cerca
	Rubiaceae	<i>Randia laetevirens</i>		Carbón vegetal y poste cerca
	Fabaceae	<i>Acacia berlandieri</i>	Guajillo	
	Rutaceae	<i>Esenbekia berlandieri</i>		Carbón vegetal
	Flacourtiaceae	<i>Neopringlea integrifolia</i>		
	Fabaceae	<i>Acacia amentacea</i>	Gavia	Vara tutor
	Rutaceae	<i>Zanthoxylum fagara</i>	Uña de gato	Carbón vegetal
	Ebenaceae	<i>Diospyros texana</i>	Chapote prieto	Carbón vegetal
Bajo (hasta 0.5 m)	Oleaceae	<i>Forestiera angustifolia</i>		
	Sapotaceae	<i>Bumelia spiniflora</i>	Coma aliento	Carbón vegetal
	Lauraceae	<i>Phoebe tampicensis</i>		Carbón vegetal
	Anacardiaceae	<i>Pistacia mexicana</i>		Maderable
	Verbenaceae	<i>Lantana citrosa</i>		
				Carbón vegetal
	Euphorbiaceae	<i>Crotón fruticulosus</i>		
	Cactaceae	<i>Opuntia sp.</i>	Nopal	Forraje
	Bromeliácea	<i>Hechtia glomerata</i>		Medicinal
	Agavaceae	<i>Agave lechuguilla</i>	Lechuguilla	Fibra
Rhamnaceae	<i>Karwinskia humboldtiana</i>	Tullidor	Carbón vegetal y poste cerca	
Fabaceae	<i>Calliandra eriophylla</i>			





MIA-REGIONAL para la Modernización de la Carretera: Victoria - Monterrey, Tramo: Tierra Nueva - El Barretal, Subtramo: Del Km 10+000 al 29+000, en el Estado de Tamaulipas.

➤ Selva baja caducifolia

En su estado natural esta formación vegetal es densa, con árboles cuya altura oscila entre 8 y 12 m, siendo éstos por lo común retorcidos y ramificados a baja altura, muchas especies tienen cortezas de colores llamativos y superficies brillantes, exfoliándose continuamente sus partes externas. La característica más sobresaliente la constituye la pérdida de sus hojas durante el período de secas.

Fotografía IV.6-8. Selva Baja Caducifolia.



La selva baja caducifolia fisonómicamente es dominada por un estrato arbóreo de 8 a 9 m. de altura y está compuesto por especies como *Ebanopsis ebano*, *Sargentia greggii*, *Wimmeria concolor*, etc. Además de un estrato medio constituido por *Pithecellobium pallens*, *Drypetes lateriflora*, *Zanthoxylum fagara*, *Cordia boissieri*, etc. que llegan a presentar alturas de 7 a 8 m de altura. El estrato arbustivo donde la selva se encuentra en un buen porcentaje es muy escaso, debido a la poca penetración de los rayos solares. Los arbustos llegan a alcanzar alturas menores de 3 metros. En este estrato se puede mencionar algunas plantas trepadoras que utilizan a los árboles y arbustos como tutores para su establecimiento. Por lo general el estrato herbáceo lo componen plantas anuales y pastos que nos han sido identificados. Los pastos por lo general se





CAPÍTULO IV

MIA-REGIONAL para la Modernización de la Carretera: Victoria - Monterrey, Tramo: Tierra Nueva - El Barretal, Subtramo: Del Km 10+000 al 29+000, en el Estado de Tamaulipas.

establecen en los pequeños claros que se generan por la caída de ramas y algunos árboles, ya sea de manera natural o provocada por el hombre. A continuación, se presenta una lista de las especies de selva baja caducifolia que se encuentran en el SAR:

Tabla IV.6-8. Tipos de comunidad existentes en el área

Estrato	Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Uso
Alto (8 a 12 m)	Fabaceae	<i>Ebanopsis ebano</i>	Ébano	Carbón vegetal, aserrío y poste cerca
	Lauraceae	<i>Phoebe tampicensis</i>	Aguacatillo	Carbón vegetal
	Rubiaceae	<i>Randia laetevirens</i>	Cruceto	Carbón vegetal y poste cerca
	Rutaceae	<i>Sargentia greggii</i>		Carbón vegetal
	Euphorbiaceae	<i>Drypetes lateriflora</i>	Reventón	Carbón vegetal
	Celastraceae	<i>Wimmeria concolor</i>	Magüira	Carbón vegetal
	Fabaceae	<i>Lysiloma divaricata</i>	Rajador	Carbón vegetal y poste cerca
	Fabaceae	<i>Acacia micrantha</i>		
	Fabaceae	<i>Pithecellobium pallens</i>	Tenaza	Carbón vegetal y poste cerca
	Rutaceae	<i>Esenberckia berlandieri</i>		Carbón vegetal y poste cerca
	Fabaceae	<i>Bauhinia mexicana</i>	Pata de vaca	Carbón vegetal
	Rubiaceae	<i>Randia emarginata</i>		Carbón vegetal
	Fagaceae	<i>Quercus polymorpha</i>	Encino	Carbón vegetal
	Boraginaceae	<i>Ehretia anacua</i>	Anacua	Carbón vegetal
	Flacourtiaceae	<i>Neopringlea intearifolia</i>	Corva gallina	Vara tutor
Ulmaceae	<i>Celtis pallida</i>	Granjeno	Carbón vegetal	
Rutaceae	<i>Zanthoxylum fagara</i>	Colima	Carbón	





CAPÍTULO IV

MIA-REGIONAL para la Modernización de la Carretera: Victoria - Monterrey, Tramo: Tierra Nueva - El Barretal, Subtramo: Del Km 10+000 al 29+000, en el Estado de Tamaulipas.

Continúa Tabla IV.6-8.

Estrato	Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Uso
				vegetal
	Verbenaceae	<i>Callicarpa acuminata</i>		
	Fabaceae	<i>Leucaena glauca</i>		Forraje y carbón vegetal
	Capparidaceae	<i>Capparis incana</i>		
	Rutaceae	<i>Amyris madreensis</i>	Barreta china	Carbón vegetal y poste cerca
	Fabaceae	<i>Acacia berlandieri</i>	Guajillo	Vara tutor
	Fabaceae	<i>Acacia spp.</i>		Vara tutor
Medio (2 a 3 m)	Boraginaceae	<i>Cordia boissieri</i>	Anacahuita	Carbón vegetal y ornamental
	Rhamnaceae	<i>Karwinskia humboldtiana</i>	Coyotillo	Carbón vegetal y poste cerca
	Simaroubaceae	<i>Castela texana</i>	Chaparro amargoso	
	Fabaceae	<i>Caesalpinia mexicana</i>	Hierba del potro	
	Euphorbiaceae	<i>Croton niveus</i>	Varilla	
	Rutaceae	<i>Zanthoxylum fagara</i>	Colima	Carbón vegetal
	Solanaceae	<i>Solanum umbellatum</i>		
	Verbenaceae	<i>Lantana macropoda</i>		
	Moraceae	<i>Morus sp.</i>		
Fabaceae	<i>Acacia farnesiana</i>		Vara tutor	
Bajo (0.5 a 1 m)	Rhamnaceae	<i>Karwinskia humboldtiana</i>	Coyotillo	Carbón vegetal y poste cerca
	Simaroubaceae	<i>Castela texana</i>		
	Euphorbiaceae	<i>Croton niveus</i>		
	Euphorbiaceae	<i>Croton fruticulosus</i>		
	Euphorbiaceae	<i>Croton cortesianus</i>		
	Fabaceae	<i>Bauhinia mexicana</i>	Pata de vaca	
	Malvaceae	<i>Sida rhombifolia</i>		
	Phytolaccaceae	<i>Rivina humilis</i>		
	Gramineae	<i>Muhlenbergia sp.</i>		Forraie
	Gramineae	<i>Setaria sp.</i>		Forraie
	Euphorbiaceae	<i>Croton ciliato-alanduliferus</i>		
Cycadaceae	<i>Dion edule</i>	Chamal	Ornato	





➤ Selva baja espinosa

Es una comunidad de porte bajo, dominada por árboles espinosos, algunos de ellos perennifolios. La mayoría de las especies de esta selva están desnudas durante periodos prolongados en la temporada seca; sólo *Ebanopsis ebano*, una de las especies dominantes, queda sin hojas durante un lapso muy corto.

Fotografía IV.6-9. Vegetación de selva baja espinosa



Esta selva es densa y difícil de penetrar, y el estrato arbóreo apenas pasa de los 8 m de altura. En la actualidad la selva baja espinosa se encuentra muy perturbada, debido a que ha sido sustituida en su gran mayoría por el pastizal cultivado, en el que no se advierten los efectos del sobrepastoreo. El estrato superior tiene una altura menor de 5m, y algunas de las especies que se desarrollan son: cruceto (*Randia laetevirens*), ébano (*Ebanopsis ebano*), gavia (*Acacia amentácea*), mezquite (*Prosopis laevigata*), anacahuita (*Cordia boissieri*), (*Acacia* sp, uña de gato (*Zanthoxylum fagana*), y otras; el estrato medio alcanza apenas los dos metros de altura, y en él se encuentran: anacahuita (*Cordia boissieri*), coyotillo (*Karwinskia humboldtiana*), cenizo (*Leucophyllum frutescens*), guayacán (*Ponillera angustifolia*) y mezquite (*Prosopis laevigata*), entre otras; y en el estrato inferior, que no pasa de los 50 cm, se tiene: (*Croton ciliato glanduliferas*, *Muhlenbengia* sp. *Setaria* sp, tasajillo (*Opuntia leptocaulis*) y *Croton fruticosus*. En muchas áreas desmontadas quedan los tocones de las especies más desarrolladas, por lo que posteriormente, si el área es abandonada, surgirá la vegetación secundaria de la misma selva y las especies más representativas son:





CAPÍTULO IV

MIA-REGIONAL para la Modernización de la Carretera: Victoria - Monterrey, Tramo: Tierra Nueva - El Barretal, Subtramo: Del Km 10+000 al 29+000, en el Estado de Tamaulipas.

Tabla IV.6-9. Tipos de comunidad existentes en el área

Estrato	Familia	Nombre Científico	Nombre Común
Alto (5 a 8 m)	Rubiaceae	<i>Randia aculeata</i>	Cruceto
	Fabaceae	<i>Ebanopsis ebano</i>	Ébano
	Fabaceae	<i>Acacia amentaceae</i>	Gavia
	Fabaceae	<i>Prosopis laevigata</i>	Mezquite
	Boraginaceae	<i>Cordia boissieri</i>	Anacahuita
	Fabaceae	<i>Acacia sp.</i>	
	Rutaceae	<i>Zanthoxylum faagara</i>	Uña de gato
	Sapotaceae	<i>Bumelia angustifolia</i>	Coma
	Fabaceae	<i>Pithecellobium pallens</i>	Tenaza
	Ebenaceae	<i>Diospyros texana</i>	Chapote negro
	Verbenaceae	<i>Callicarpa acuminata</i>	
	Rutaceae	<i>Casimiroa pringlei</i>	Chapote blanco
Medio (2 a 3 m)	Fabaceae	<i>Bauhinia mexicana</i>	Pata de vaca
	Boraginaceae	<i>Cordia boissieri</i>	Anacahuita
	Scrophulariaceae	<i>Leucophyllum frutescens</i>	Cenizo
	Fabaceae	<i>Prosopis laevigata</i>	Mezquite
	Rutaceae	<i>Amyris texana</i>	
	Rhamnaceae	<i>Karwinskia humboldtiana</i>	Tullidor
	Fabaceae	<i>Ebanopsis ebano</i>	Ébano
	Annonaceae	<i>Annona globiflora</i>	
	Capparidaceae	<i>Capparis incana</i>	
	Agavaceae	<i>Yucca sp.</i>	Palma
	Euphorbiaceae	<i>Bernardia myricaefolia</i>	
Oleaceae	<i>Forestiera angustifolia</i>		
Bajo (0.5 a 1 m)	Rhamnaceae	<i>Condalia lycioides</i>	
	Gramineae	<i>Muhlenbergia sp.</i>	
	Gramineae	<i>Setaria sp.</i>	
	Euphorbiaceae	<i>Croton fruticulosus</i>	
	Fabaceae	<i>Prosopis laevigata</i>	Mezquite
	Rhamnaceae	<i>Karwinskia humboldtiana</i>	Tullidor
	Gramineae	<i>Boutelova sp.</i>	
	Euphorbiaceae	<i>Crotón sp.</i>	
	Smilacaceae	<i>Smilax sp.</i>	
	Geraniaceae	<i>Geranium sp.</i>	
	Sapindaceae	<i>Sapindus saponaria</i>	
Malvaceae	<i>Hibiscus cardiophyllus</i>		



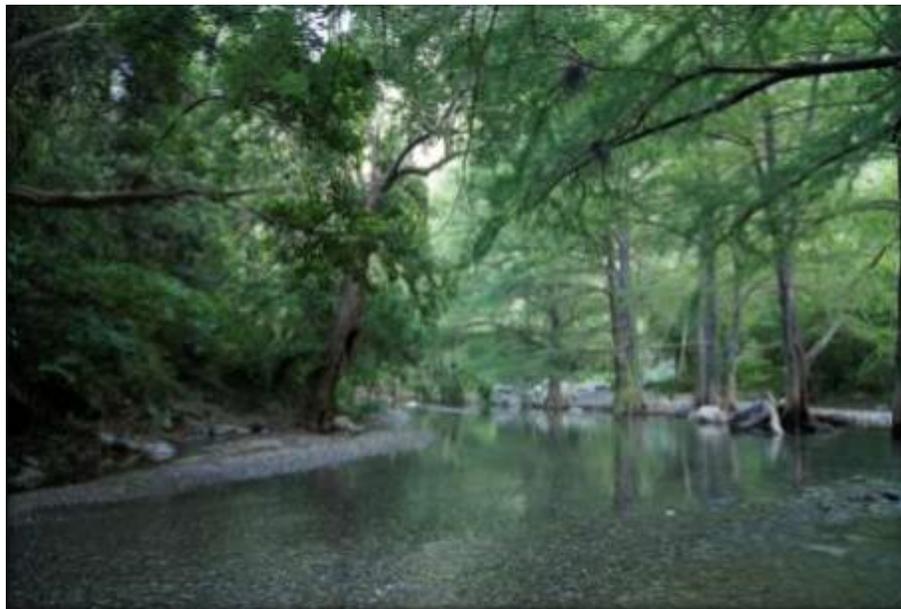


➤ Vegetación de galería

La vegetación de galería o riparia no conforma en particular un tipo de vegetación, en ocasiones está dominada por una sola especie, o bien la dominancia es compartida por especies diferentes con una estructura distinta y variada. Dependiendo de la latitud y la altura sobre el nivel del mar, y en menor proporción si se localiza sobre las costas o tierra adentro, cercana a zonas áridas o semiáridas, la composición va a ser diferente.

En general es una comunidad arbórea que se encuentra en los márgenes de los ríos o arroyos en condiciones de humedad favorables. Está formada por sabino o ahuehuete (*Taxodium mucronatum*), además de otras especies como sauces (*Salix spp.*), fresnos (*Fraxinus spp.*), olmos (*Populus spp.*), sicómoro aliso o álamo (*Platanus spp.*) y *Astianthus viminalis*. La altura de los árboles en ocasiones sobrepasa los 30 m y diámetros hasta de 1.3 m.

Fotografía IV.6-10. Vegetación de galería en orillas del Río Corona





IV.6.2 Vegetación y uso del suelo a lo largo del trazo de la carretera

La distribución de la vegetación y/o uso actual del suelo a lo largo de la carretera, se representa dentro de una zona buffer de 2 km en torno al eje del proyecto. La diversidad en las comunidades vegetales encontrada es una respuesta a factores climáticos, edáficos y a las actividades antropogénicas de las comunidades rurales.

A continuación, se presenta información detallada de la composición de especies y características particulares de las comunidades vegetales por donde cruza la carretera.

Km. 10+000 al 24+000.

En este tramo el trazo va sobre el derecho de vía actual de la carretera (40 metros) y se encuentra desprovisto de vegetación. En esta parte, también se construirán tres retornos que implica una afectación fuera del derecho de vía. En el primero que se localiza en el Km 11+000 se afectaran terrenos de agricultura donde se siembran cultivos anuales, cítricos (naranja principalmente) y pasto inducido; además de un manchón de Selva Baja Espinosa compuesto principalmente por *Ebanopsis ebano* (éban), *Celtis pallida* (granjeno), *Pithecellobium pallens* (tenaza) y *Randia aculeata* (cruceto). La construcción del retorno en el Km 16+000 afectará terrenos pecuarios con árboles aislados de *Ebanopsis ebano* (éban) y *Prosopis laevigata* (mezquite), además áreas con pastizales cultivados y una franja de Selva Baja Espinosa con una composición de especies como *Ebanopsis ebano*, *Quercus spp* y *Prosopis laevigata*. El retorno del Km 21 afectará terrenos agrícolas y de cítricos y árboles aislados de *Ebanopsis ebano* (éban) en las orillas de dichos terrenos. Además de terrenos con pastizal inducido y construcciones como bodegas y patios de almacenamiento.

Km. 24+000 al 26+800.

En este kilometraje se construirá el Entronque del Río Corona y afectara terrenos de cítricos, infraestructura como casas, bodegas e instalaciones pecuarias; además de vegetación de galería que se encuentra en orillas del Río Corona, las especies que se encontraron son *Taxodium mucronatum* (sabino o ahuehuate), *Salix spp.* (sauce), *Fraxinus spp* (fresno), *Juglans spp.* (nogal) y *Platanus spp* (sicómoro, álamo). También existe un manchón de mezquital compuesto por árboles de *Prosopis laevigata* y una cortina de vegetación compuesta de mezquite (*Prosopis laevigata*) y huizache (*Acacia spp.*). Por otra parte, también encontramos matorral submontano donde las especies que predominan son *Pithecellobium pallens*, *Cordia boissieri*, *Condalia hookeri*, *Acacia amentaceae*, *Karwinskia humboldtiana* y *Celtis pallida*.



Km. 26+800 al 28+700.

En este tramo se identificó matorral submontano y mezquital ambos con presencia de vegetación secundaria, debido al sobrepastoreo. Las especies del matorral que se encuentran son *Helietta parvifolia* (barreta amarilla), *Cordia bioessieri* (nacahuita), *Pithecellobium pallens* (tenaza), *Zanthoxylum fagara* (uña de gato), *Celtis pallida* (granjeno), *Acacia amentaceae* (gavia), *Castela texana* (chaparro amargoso) y *Yucca carnerosana* (palma); y como vegetación secundaria abundancia de *Acacia spp.* (huizache). En el mezquital se observan especies como *Prosopis laevigata* (mezquite), *Opuntia spp.* (nopal), *Ebanopsis ebano* (éban) y eminencias de *Yucca carnerosana* (palma); y como vegetación secundaria encontramos *Acacia spp.* y *Leucophyllum frutescens* (cenizo). Además, el trazo cruza por una cortina de vegetación, compuesta principalmente por *Prosopis laevigata* (mezquite), que se localiza en el perímetro de un pastizal inducido.

Km. 28+700 al 29+000.

El trazo cruza por terrenos pecuarios con presencia de pastizal cultivado, árboles aislados de *Prosopis laevigata* (mezquite) que sirven de sombra al ganado y vegetación secundaria por falta de mantenimiento a estos terrenos de especies como *Acacia farnesiana* (huizache), *Cercidium spp.* (palo verde), *Leucophyllum frutescens* (cenizo) y *Cordia bioessieri* (anacahuita). Además, existen manchones de mezquital y amplias áreas de vegetación secundaria de este mismo tipo de vegetación; y dichos terrenos son utilizados para el pastoreo de ganado vacuno. Las especies características son en el estrato alto *Prosopis laevigata* y *Ebanopsis ebano*; en el estrato medio *Condalia lycioides*, *Randia sp.* y *Pithecellobium pallens*; y en el estrato inferior se encuentran *Bouteloua trifida*, *Caliandra sp.* y *Jathropha sp.* Además, se encuentran terrenos donde se cultivaba henequén y están abandonados e invadidos por vegetación secundaria. Por otra parte, también se afectarán terrenos dedicados a la agricultura de temporal, donde se siembran principalmente cultivos anuales como el sorgo.

IV.6.3 Descripción de los tipos vegetación y uso del suelo en el área de influencia directa (cambio de uso de suelo)

IV.6.3.1 Metodología.

Para realizar la caracterización del uso del suelo y vegetación se efectuó el análisis y procesamiento de ortofotos digitales que comprende los tramos carreteros donde se requiere afectación de un derecho de vía nuevo para la construcción de libramientos, par vial y retornos, el material cartográfico corresponde a 2 periodos, 2009 y 2018, tipo blanco y negro escala 1:50000 y color escala 1:10000, respectivamente.

En una primera etapa, se realizó la fotointerpretación visual del material cartográfico. Como resultado se determinaron las clases de agricultura y actividad pecuaria, simultáneamente se



CAPÍTULO IV

MIA-REGIONAL para la Modernización de la Carretera: Victoria - Monterrey, Tramo: Tierra Nueva - El Barretal, Subtramo: Del Km 10+000 al 29+000, en el Estado de Tamaulipas.

delimitaron los diferentes tipos de vegetación en base al sistema de Clasificación de INEGI para la cartografía de uso del suelo y vegetación.

En una segunda etapa se realizó la verificación de campo con base en las características del relieve, verificación de unidades de uso del suelo y los diferentes tipos de vegetación, así como las vías de comunicación y veredas detectadas en la fotointerpretación. Esta se efectuó en meses de mayo, junio y julio, para identificación taxonómica de las especies presentes se emplearon guías de la flora del Valle de Texas.

En la etapa de campo se realizaron transectos de este a oeste para verificar la fotointerpretación, así mismo se ubicaron puntos de verificación y colecta botánica en Matorral, selva y vegetación secundaria. En los puntos de muestreo y verificación se tomaron datos como: ubicación geográfica, tipo de vegetación, estado de conservación, sucesión, pendiente y composición de especies. Una vez procesado dicha información se procedió a realizar los ajustes pertinentes respecto a la de limitación de las clases de uso de suelo y vegetación.

IV.6.3.2. Resultados de la caracterización de composición de especies y uso del suelo en el área de cambio de uso de suelo (derecho de vía)

Tabla IV.6-10. Distribución del uso de suelo y vegetación en el derecho de vía por adquirir

CLAVE (SERIE III, campo)	NOMBRE	FISONOMIA	Superficie (Ha)	%
AEP	Aeropista		0.3600	0.13
IA	Agricultura		9.8413	3.46
BMT	Banco de material abandonado		0.3350	0.12
BPT	Brecha perimetral terracería		0.3584	0.13
CVT	Camino vecinal de terracería		0.9979	0.35
CMT	Campestre		0.2054	0.07
CPA	Carretera pavimentada abandonada		0.0651	0.02
CHS	Construcción habitacional y/o servicios		1.1269	0.40
CHS-96 a 09	Construcción habitacional y/o servicios habilitado entre 1996 a 2009		0.3489	0.12
CANEP	Cortina Árboles nativos y exóticos plantados		0.2403	0.08





CAPÍTULO IV

MIA-REGIONAL para la Modernización de la Carretera: Victoria - Monterrey, Tramo: Tierra Nueva - El Barretal, Subtramo: Del Km 10+000 al 29+000, en el Estado de Tamaulipas.

Mz	Cortina Mezquital		1.5215	0.54
CMz-Hz	Cortina Mezquital con huizache		0.3457	0.12
CPIs	Cortina <i>Populus spp</i>		0.5340	0.19
DVAban	Derecho de vía abandonado		1.6347	0.58
E-VSA	Henequén asociado a Vegetación secundaria arbustiva		3.2361	1.14
HCTR	Huerto citrícola		7.8888	2.78
IND	Industria		0.5721	0.20
IP	Instalaciones pecuarias		1.0247	0.36
MSM	Matorral submontano		70.4109	24.77
Mz	Mezquital		16.6201	5.85
O	Otro uso habilitado entre 1996 a 2009		0.3967	0.14
PI	Pastizal inducido		68.7921	24.20
PI	Pastizal inducido habilitado entre 1996 a 2009		5.8816	2.07
SBK	Selva baja espinosa caducifolia		40.0491	14.09
VG	Vegetación de galería		2.0944	0.74
	Vegetación secundaria arbórea de Matorral submontano	Huizachal con zacate cultivado		
	Vegetación secundaria arbórea de Matorral submontano	Tenazal		
	Vegetación secundaria arbórea de Matorral submontano	Anacahuital,		
	Vegetación secundaria arbórea de Selva baja espinosa caducifolia			
VSA/SMS	Vegetación secundaria arbustiva de Matorral submontano		5.9704	2.10
VSA/SBK PI96 a VSA2009	Vegetación secundaria arbustiva de Matorral submontano (PI en 1996 a VSA/MSM 2009)		1.8351	0.65
VSA/Mz-Hz	Vegetación secundaria arbustiva de Mezquital con huizachal		4.7313	1.66
	Total		284.24	100.00





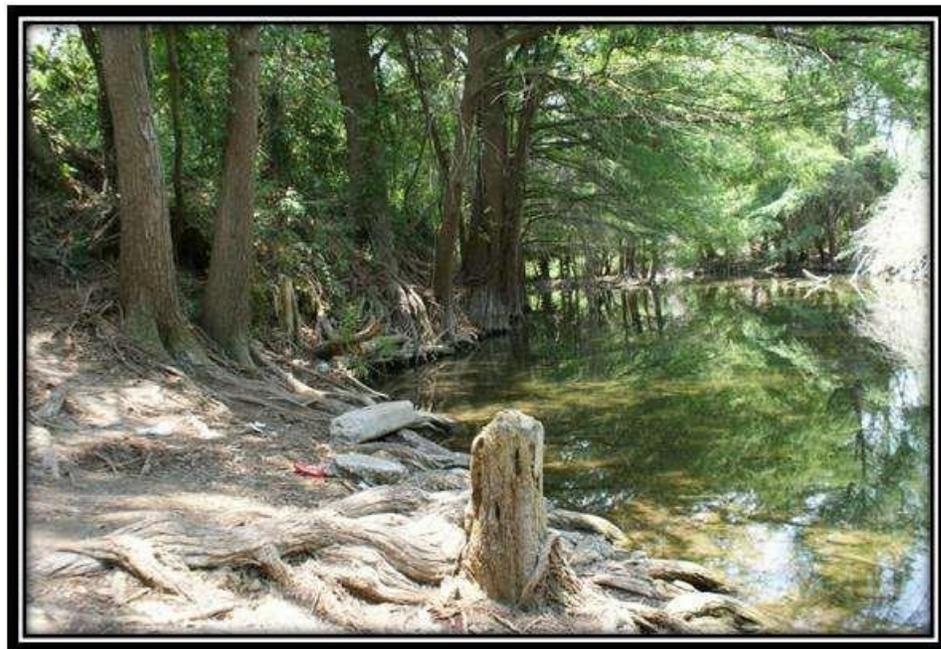
CAPÍTULO IV

MIA-REGIONAL para la Modernización de la Carretera: Victoria - Monterrey, Tramo: Tierra Nueva - El Barretal, Subtramo: Del Km 10+000 al 29+000, en el Estado de Tamaulipas.

La vegetación primaria o poco perturbado de Vegetación de Galería, corresponde al 0.74% de la superficie forestal de afectación para el derecho de vía. En este hábitat se registraron 9 especies arbóreas, distribuidas en 9 géneros y 8 familias.

La vegetación en galería representa un ecosistema ubicado linealmente en ambos márgenes de toda corriente, sumamente variable en su estructura, tanto espacial como temporalmente, condicionado por las Características hidrológicas y geomorfológicas, y que a su vez influye en la dinámica de esos factores. Considerando la distribución restringida el aprovechamiento comercial de las especies de este tipo de vegetación se autoriza únicamente por cuestiones de contingencia y arbolado muerto. La especie *Taxodium mucronatum* posee un alto valor comercial por la calidad de la madera aserrío, para la fabricación de muebles siendo considerada entre las maderas finas. Las 4 especies arbóreas restantes son susceptibles de uso para madera aserrada, en rollo para construcción de casas y leña de uso doméstico.

Fotografía IV.6-11. *Taxodium mucronatum* en vegetación de galería y grado de presencia humana, en río Corona, cruce del puente carretera actual.





CAPÍTULO IV

MIA-REGIONAL para la Modernización de la Carretera: Victoria - Monterrey, Tramo: Tierra Nueva - El Barretal, Subtramo: Del Km 10+000 al 29+000, en el Estado de Tamaulipas.

Tabla IV.6-11. Cortinas de árboles nativos y exóticos plantados.

HABITAT: cortina		Tipo: plantación	
FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	USO
SALICACEAE	<i>Salix spp.</i>	Salix	Madera para aserrío
OLEACEAE	<i>Fraxinus spp.</i>	Fresno	Madera para aserrío
SALICACEAE	<i>Populus spp.</i>	Olmo	Madera para aserrío
SAPINDACEAE	<i>Sapindus saponaria</i>	Jaboncillo	Carbón vegetal
MYRTACEAE	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	Eucalipto	Madera en rollo y aserrío
JUGLANDACEAE	<i>Juglans spp.</i>	Nogal	Madera en aserrío, frutos
FABACEAE	<i>Leucaena leucocephala</i>	Leucaena	Forraje y madera en rollo
TAMARICACEAE	<i>Tamarix gallica</i>	Tamarix	Madera en rollo

La distribución de cortinas de árboles exóticos y nativos plantados, y que se verán afectados por el cambio de uso de suelo corresponde al 0.08% de la superficie forestal de afectación para el derecho de vía. En este hábitat se registraron 8 especies arbóreas, distribuidas en 8 géneros y 7 familias.

Tabla IV.6-12. Vegetación secundaria

FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	USO
BORAGINACEAE	<i>Cordia boissieri</i>	Anacahuita	Carbón vegetal y ornamental
SCROPHULARIACEAE	<i>Leucophyllum frutescens</i>	Cenizo	Ornamental
FABACEAE	<i>Acacia rigidula</i>	Gavia	Vara tutor
ULMACEAE	<i>Celtis pallida</i>	Granjeno	Forraje





CAPÍTULO IV

MIA-REGIONAL para la Modernización de la Carretera: Victoria - Monterrey, Tramo: Tierra Nueva - El Barretal, Subtramo: Del Km 10+000 al 29+000, en el Estado de Tamaulipas.

FABACEAE	<i>Acacia berlandieri</i>	Guajillo	Poste cerca y forraje
FABACEAE	<i>Acacia farnesiana</i>	Huizache	Carbón vegetal y poste cerca
FABACEAE	<i>Prosopis glandulosa</i>	Mezquite	Carbón vegetal y poste cerca
CELASTRACEAE	<i>Schaefferia cuneifolia</i>	Panalero	
FABACEAE	<i>Pithecellobium pallens</i>	Tenaza	Carbón vegetal y poste cerca
RHAMNACEAE	<i>Karwinskia humboldtiana</i>	Tullidor	Carbón vegetal y poste cerca

El establecimiento de esta comunidad vegetal es parte del proceso de sucesión que ocurre en terrenos agropecuarios en abandono temporal y que previamente sustentaron una comunidad primaria. Los terrenos que presentan esta condición antes de ser acondicionados para la ganadería sustentaban Matorral espinoso tamaulipeco, de ahí que además de las especies pioneras existan especies arbustivas propias de este tipo de matorral.

La composición florística está determinada por diversos factores como es el tipo de vegetación original, tiempo de abandono, banco de semillas y propágulos, cercanía de vegetación forestal aledaña que aporten semillas mediante agentes de dispersión, etc.

En vegetación secundaria se identificaron 11 especies, 8 géneros y 6 familias. Las familias más representativas son: Fabaceae con 5 especies y las restantes familias con 1 especie cada una.

La cobertura forestal clasificada y cuantificada la superficie en el área de afectación (derecho de vía), como Vegetación Secundaria, se identificó en base a la capa digital Serie II y III del INEGI. Posteriormente en campo se procedió a cotejar las condiciones, cabe señalar que los polígonos previamente clasificados en esta categoría presentan condiciones variables en estructura y composición de especies derivado de la influencia de los factores a través del tiempo de abandono, intensidad de uso y uso previo. De tal manera que hay especies con mayor abundancia y cobertura dándole una fisonomía específica, siendo tres las condiciones típicas anacahuital, Huizachal, Huizachal -mezquital, tenazal y anacahuital- tenazal- gavial.





Fotografía IV.6-12. Vegetación secundaria, terrenos en uso pecuario y temporalmente abandonado, presencia de anacahuita (*Cordia boissieri*) y gavia (*Acacia rigidula*), sitio km. 24.5.



- **Uso agrícola.**

La agricultura en los terrenos de afectación para el derecho de vía, y en general para el SAR está determinada por dos condiciones: actividades que se desarrollan durante la época húmeda del año entre ellas la agricultura de temporal (T) según el sistema de clasificación del Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI) en la elaboración de su cartografía de Uso del Suelo y Vegetación, la agricultura está determinada por el agua que sostiene los cultivos y la duración de los mismo en el terreno. La segunda está determinada por la topografía casi plana y disponibilidad de corrientes de agua permanente, caso del río Corona, el cual bastecen de agua la zona citrícola del centro de Tamaulipas.

Dentro del SAR, la agricultura se distribuye con mayor intensidad en la parte media en el caso de la subcuenca Bh "h" río Corona, la agricultura de riego corresponde a 18.37 y de temporal el 5.89% de la superficie total de la subcuenca

Es importante destacar que la citricultura es la actividad agrícola de mayor importancia económica en la zona centro del estado de Tamaulipas, y es precisamente por donde cruza la carretera Cd. Victoria- Monterrey. El Estado ocupa el Segundo lugar en la producción nacional, con una superficie establecida de 47 ,648 ha, de las cuales 86.7% son de naranja (*Citrus sinensis*), 8.9% de limón italiano (*Citrus limón*), y el resto de toronja (*Citrus paradisi*) y mandarina (*Citrus reticulata*), (SAGARPA, 2017).





CAPÍTULO IV

MIA-REGIONAL para la Modernización de la Carretera: Victoria - Monterrey, Tramo: Tierra Nueva - El Barretal, Subtramo: Del Km 10+000 al 29+000, en el Estado de Tamaulipas.

En la zona de transición entre los valles y laderas de la Sierra Madre Oriental, se cultiva chile, tomate, nopal, papaya, pepino, etc. Así destaca la superficie que anualmente se destina para siembra de granos, maíz (*Zea mays*) y sorgo *Sorghum vulgare* y el *Andropogum sorgum sudanensis*.

Fotografía IV.6-13. Huerto citrícola, a un costado de la carretera tramo Cd. Victoria- Barretal



Fotografía IV.6-14. Cultivo de sorgo

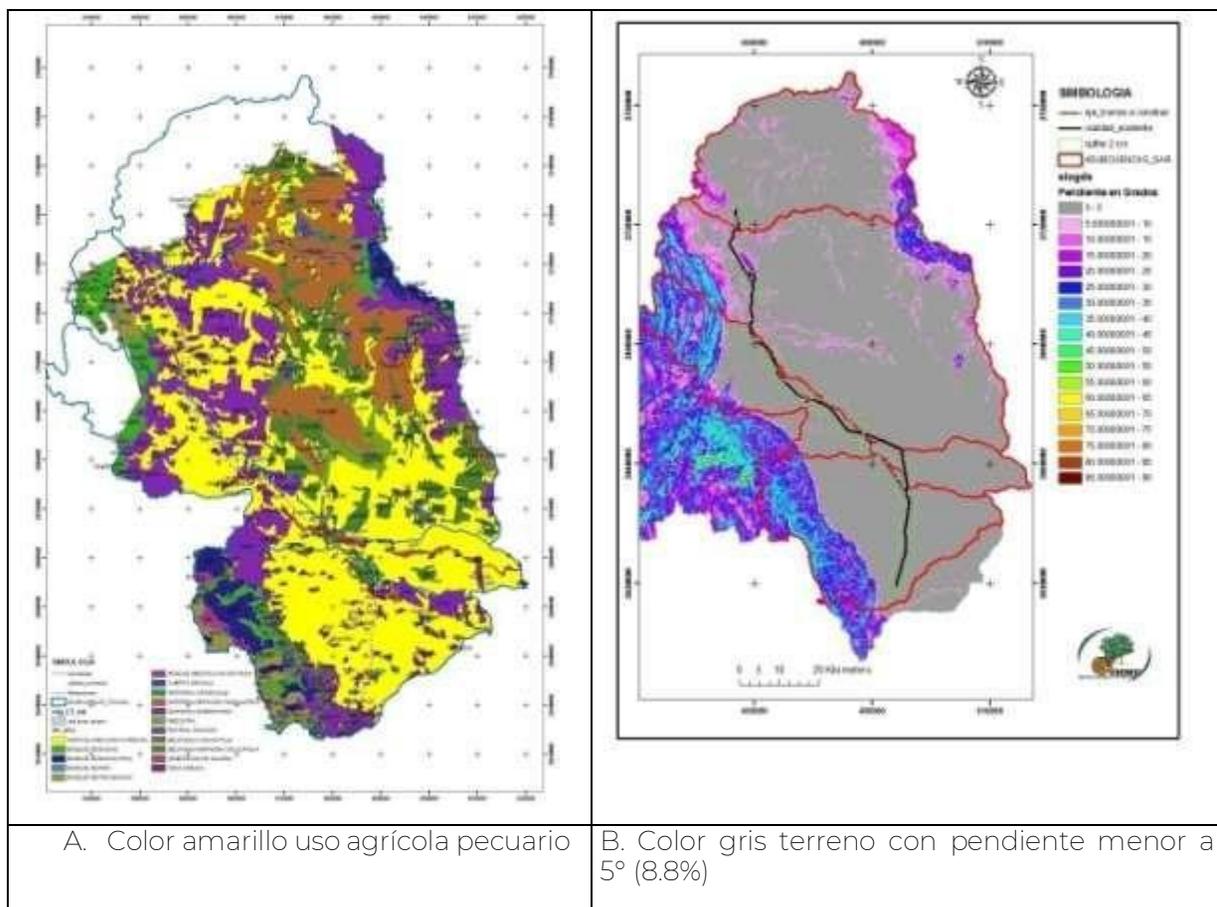


- Uso pecuario.

La actividad pecuaria es relevante en la zona de estudio, es una explotación a nivel de ganadería extensiva con una superficie promedio equivalente a un 20% del SAR, destinado a cría y engorda de ganado, en menor escala especies menores, y aun si contemplar la superficie forestal utilizada como agostadero para ganado bovino y caprino.

La topografía del SAR, condiciona el territorio demarcado a 2 subsistemas: Sierra y lomeríos donde la pendiente del terreno es superior a los 5° (8.8%) y subsistema planicie y lomeríos bajos. Este segundo sistema es caracterizado por el agropaisaje, integrado por pastizales, huertos cítricos y cultivos anuales.

Figura IV.6-15 Nótese la correlación entre figura A y B, distribución de uso de suelo agropecuario y mapa de pendientes en el SAR.





MIA-REGIONAL para la Modernización de la Carretera: Victoria - Monterrey, Tramo: Tierra Nueva - El Barretal, Subtramo: Del Km 10+000 al 29+000, en el Estado de Tamaulipas.

CAPÍTULO IV

IV.7 FAUNA TERRESTRE

El objetivo principal de este apartado es manifestar la estructura y composición de las comunidades de vertebrados terrestres registrados a través de métodos directos e indirectos, para los diversos ecosistemas presentes en la Región Hidrológica, a nivel cuenca, subcuenca y particularmente para el Sistema Ambiental Regional (Tabla IV.7-1).

Tabla IV.7-1. Región Hidrológica donde se muestran los niveles existentes de cuencas y subcuencas en los cuales se encuentran cerca del Proyecto: “Manifestación de Impacto Ambiental en su Modalidad Regional para la Modernización de la carretera Victoria – Monterrey, Tramo: Tierra Nueva-El Barretal, Subtramo: Del Km 10+000 al 29+000, en el Estado de Tamaulipas”.

Delimitación de del sistema ambiental regional (SAR)				
Región hidrológica	Cuenca hidrológica	Subcuenca hidrológica	Área de influencia (AI)	
			Superficie (ha)	Porcentaje (%)
RH 25 R. San Fernando- R Soto la Marina	B R. Soto la Marina D R. San Fernando	h R. corona	150701.98	19

Para realizar un diagnóstico ambiental del factor biótico fauna silvestre, se consideró como grupos indicadores de la calidad del hábitat a los vertebrados terrestres (anfibios, reptiles, aves y mamíferos); considerando que son organismos fácilmente identificables en campo y excelentes indicadores de disturbio, donde la riqueza de especies de estos grupos, será el indicador de algún efecto primario o secundario derivado de las actividades realizadas para la construcción del proyecto de “Modernización de la carretera Victoria – Monterrey, Tramo: Tierra Nueva- El Barretal, Subtramo: Del Km. 10+000 al 29+000, en el Estado de Tamaulipas”; para determinar cuáles especies o grupos de especies podrían verse afectados durante el desarrollo de las actividades del proyecto.

La información bibliográfica reporta para Tamaulipas una riqueza de especies de 688 vertebrados terrestres, de los cuales 163 corresponden a Anfibios y Reptiles, 378 Aves y 147 Mamíferos (Diagnóstico Ecológico del Estado de Tamaulipas; UAT-2000). Estos valores serán considerados solo como información base y deberán interpretarse como un potencial de la riqueza de especies para el estado de Tamaulipas y no específicamente para el área de estudio.





CAPÍTULO IV

IV.7.1 Metodología

Para la caracterización faunística del Sistema Ambiental Regional (SAR) se realizó inicialmente, un análisis para determinar el tipo de muestreo a utilizar, buscando aquel que resultara el más idóneo y que se adecue a las condiciones presentes en el área a evaluar, que arroje la mayor cantidad de datos posible y en un tiempo relativamente corto, partiendo de los tipos de vegetación (hábitats) presentes.

Se consultó información bibliográfica especializada que conjuntamente con los datos reportados para Tamaulipas, permitieran determinar las posibles especies de vertebrados terrestres, a través de listados preliminares de especies potencialmente presentes en la zona (Arita y CONABIO, sin fecha; Hall 1981, Ramírez *et. al.* 2005, Howell y Webb 1995; Escalante *et al.* 1993; Flores-Villela 1993); Esta información solo fue utilizada como referencia, de la posible potencialidad de fauna existente. Posteriormente se verificaron los datos obtenidos mediante reconocimientos de campo y muestreos, los cuales se desarrollaron durante la estación de primavera del 2011.

La metodología utilizada para el muestreo de fauna en el presente proyecto responde principalmente a las necesidades y requerimientos de la Evaluación del Impacto Ambiental (EIA) que ha sido establecida como un instrumento de política ambiental, analítico y de carácter preventivo que permite integrar al ambiente un proyecto, una de las características más visibles es la necesidad de obtener información confiable, con valides científica, aplicada por personal capacitado en el ramo y en un periodo de tiempo generalmente corto.

Ante este reto es imperativo que la metodología escogida responda con eficiencia y eficacia a los objetivos planteados, si se asume que el objetivo primordial es caracterizar las condiciones de la fauna silvestre un área delimitada dentro de un ecosistema tenemos como resultado que se deben adecuar técnicas establecidas y utilizadas por la comunidad estudiosa de la fauna silvestre con los cuales se obtienen datos tanto cualitativos como cuantitativos , para enfrentar este desafío se recurrió a las metodologías propuestas en el trabajo denominado "Evaluaciones Ecológicas Rápidas" publicado por The Nature Conservancy (Sobrevila y Bath 1992) y retomado en el trabajo "Un Enfoque en la Naturaleza Evaluaciones Ecológicas rápidas" (Sayre 2000) en los que explican metodologías útiles para realizar evaluaciones con características compatibles a las requeridas en el presente estudio de impacto ambiental;

..."Una Evaluación Ecológica Rápida (EER) de una zona o región terrestre es un estudio flexible, acelerado y enfocado de los tipos de vegetación y especies. Las EER utilizan una combinación de imágenes de sensores remotos, sobrevuelos de reconocimiento, obtención de datos de campo y visualización de información espacial para generar información de utilidad para la planificación de conservación a escalas múltiples.

Las EER son implementadas por equipos de científicos conservacionistas y administradores de recursos organizados en grupos por disciplina y especialización





MIA-REGIONAL para la Modernización de la Carretera: Victoria - Monterrey, Tramo: Tierra Nueva - El Barretal, Subtramo: Del Km 10+000 al 29+000, en el Estado de Tamaulipas.

CAPÍTULO IV

funcional. Las EER dan como resultado una caracterización, con mapas y documentación, de unidades de terreno clasificadas y una descripción de la biodiversidad a nivel de especie dentro de dichas unidades. Producen datos biofísicos básicos, mapas, documentos, recomendaciones y un creciente fortalecimiento institucional para un efectivo trabajo de conservación.

Los datos de la EER pueden producirse y analizarse a diferentes escalas espaciales, dependiendo de las metas de conservación.

La EER es una útil herramienta de planificación para la conservación, y como tal, las EER se implementan cada vez más para la rápida caracterización de la biodiversidad de una zona. Las EER son de particular aplicabilidad en la caracterización eficiente de la biodiversidad a nivel de terreno y de especie de grandes áreas sobre las cuales se sabe relativamente poco.

La EER es un concepto variante que ha sido descrito como un enfoque, una metodología, una herramienta, una estrategia, un proceso, un programa, una evaluación para la conservación y una variedad de otras descripciones. Una EER es, de hecho, todo lo anterior y nos referimos a las EER dentro de estos distintos contextos a lo largo de este libro. Sin embargo, por lo general nos referiremos a las EER como una metodología”...

Así mismo el trabajo en mención describe las técnicas para la obtención de datos sobre las comunidades de fauna silvestre y que se presentan en la Tabla IV.7-2, extraídos de la misma publicación:

Tabla IV.7-2. Metodología de estudio para fauna silvestre

Técnica	Descripción breve	Ventajas	Desventajas	Otras Consideraciones	Materiales Necesarios
AVES					
Conteo de punto Conteo de todas las aves	Vistas o escuchadas durante periodos de tiempo establecidos (ejemplo 3-10 min.) en puntos separados por 100-200m	Detección de especies rápida y eficiente; muestreo en unidades discretas; puede estimar densidades de población si se utiliza un radio fijo	Especies detectadas entre puntos y fuera de los conteos no se tratan estadísticamente; solo puede realizarse muy temprano cuando las aves vocalizan	Requiere un observador familiarizado con la avifauna local	Binoculares, grabadora para registrar vocalizaciones poco familiares para su análisis posterior por un experto





MIA-REGIONAL para la Modernización de la Carretera: Victoria - Monterrey, Tramo: Tierra Nueva - El Barretal, Subtramo: Del Km 10+000 al 29+000, en el Estado de Tamaulipas.

CAPÍTULO IV

Inventario de transectos	Conteo de todas las aves vistas o escuchadas a lo largo de un transecto (usualmente una vereda)	Muy eficaz para detectar a la mayoría de las especies del área estudiada ; puede estimar densidades de población si el transecto es de anchura fija	Unidades de muestreo no son discretas, deben dividirse en muestreos de 10-60 min para su análisis estadístico	Requiere un observador familiarizado con la avifauna local; se debe tomar notas de horas de muestreo o km caminados; puede realizarse de noche para especies nocturnas	Binoculares, (lámpara de cabeza por la noche) grabadora para registrar vocalizaciones poco familiares para su análisis posterior por un experto
Red de niebla	Captura de aves en redes; se liberan después de identificarse	Identificación de especies usualmente más confiables que con métodos de observación; permite medir, colocar bandas y otras actividades	Consume mucho tiempo; solo para muestrear aves pequeñas del sotobosque; no se calcula densidad; muestrea un área pequeña: las redes son caras	Requiere un técnico bien capacitado para remover las aves de la red; el observador no necesita estar familiarizado con la avifauna local si existe una guía de campo.	Redes, astas, bolsa de tela; otro material dependiendo de los datos a obtener de las aves capturadas
MAMIFEROS					
Trampa Tomahawk Sherman	Captura de mamíferos no voladores pequeños y de talla media en trampas nocturnas; se liberan después de identificarse	Prácticamente el único método para muestrear mamíferos pequeños y de talla media; simple y eficaz	No es posible estimar la densidad en un estudio a corto plazo; los mamíferos de bosques bajos tienen bajo índice	Las trampas pueden colocarse en partes altas de la región para capturar especies arborícolas	Trampas, carnada, bolsas de tela guantes de piel
Inventario de transectos	Conteo de todos los mamíferos vistos o escuchados al largo del transecto (usualmente una vereda)	Permite el estudio de mamíferos grandes, especialmente primates; puede estimar la densidad	Consume mucho tiempo; es difícil en vegetación densa	Requiere un observador especializado con mamíferos locales; se debe tomar notas de horas de muestreo o km caminados; puede	Binoculares (lámpara de cabeza por la noche)





MIA-REGIONAL para la Modernización de la Carretera: Victoria - Monterrey, Tramo: Tierra Nueva - El Barretal, Subtramo: Del Km 10+000 al 29+000, en el Estado de Tamaulipas.

CAPÍTULO IV

Red de niebla	Captura de murciélagos en redes por la noche; se liberan después de identificarse	Prácticamente el único método para estudiar murciélagos si los sitios de percha no se conocen, permite manipularlos para medirse, colocar bandas u otros propósitos	No calcula densidad; las redes son caras; el índice de captura es bajo en noches de luna	Requiere un técnico bien capacitado para remover murciélagos de la red; se colocan redes a lo largo de corredores en el bosque para capturar individuos en una amplia zona	Redes, astas, bolsa de tela, guantes, lámparas de cabeza; otro material dependiendo de los datos a obtener de los murciélagos capturados
Análisis de la población humana local	Entrevistas a cazadores y leñadores locales sobre los mamíferos grandes que ocurren en la zona	Posiblemente el método más rápido para determinar la presencia/ausencia de mamíferos grandes, raros y esquevos; la comunidad participa	No estima la densidad; la información puede no ser confiable si no se corrobora por otras personas	Puede ser útil usar fotografías de especies potencialmente encontradas	Ninguno, excepto tal vez un guía local que represente a la comunidad
Inventario dirigido	Depende de los objetos de conservación; puede incluir inventarios de cuevas de murciélagos, de corrientes de agua en busca de evidencias de manatíes o nutrias, vigilancia de pozas de agua que atraen mamíferos grandes	Puede ser la única técnica disponible para estudiar ciertas especies	Puede ser demasiado intensivo en cuanto a tiempo; datos negativos pueden ser equívocos (objetos de conservación pueden estar presentes pero ser muy raros o esquivas para detectarse)	Requiere sólido conocimiento de la historia natural de los objetos de conservación	Depende del método

HERPETOFAUNA





MIA-REGIONAL para la Modernización de la Carretera: Victoria - Monterrey, Tramo: Tierra Nueva - El Barretal, Subtramo: Del Km 10+000 al 29+000, en el Estado de Tamaulipas.

CAPÍTULO IV

Inventario de transectos	Conteo de todos los reptiles y anfibios a lo largo de un transecto (usualmente una vereda o corriente de agua); puede requerir voltear troncos, rocas, y otros sitios de descanso	Puede ser la única técnica disponible para estudiar ciertas especies	Puede ser difícil en vegetación densa; no estima la densidad	Requiere un observador especializado con la herpetofauna local; se debe tomar notas de horas de muestreo o km caminados; puede realizarse de noche para especies	Vara para serpientes, laso corredizo, bolsas de plástico y cuaderno de notas (lámpara de cabeza por la noche)
Parcela de hojarasca	Búsqueda cuidadosa entre la hojarasca de parcelas de 3x3 a 10x10 m	Se calcula la densidad; detecta especies escondidas	Consumo mucho tiempo; abarca una área pequeña; útil en hábitats donde hay hojarasca	Requiere de un observador familiarizado con la herpetofauna; puede ser peligroso si hay serpientes	Cinta métrica, guantes, bolsas de plástico y cuaderno de notas





MIA-REGIONAL para la Modernización de la Carretera: Victoria - Monterrey, Tramo: Tierra Nueva - El Barretal, Subtramo: Del Km 10+000 al 29+000, en el Estado de Tamaulipas.

CAPÍTULO IV

Técnica	Descripción breve	Ventajas	Desventajas	Otras Consideraciones	Materiales Necesarios
Trampa de foso con cercas resbaladizas	Se coloca una cubeta en el pozo; se erigen cercas bajas que guían hacia el foso desde direcciones opuestas (pueden colocarse también en forma de túnel); se revisa la trampa periódicamente	Puede ser un método eficaz para capturar lagartijas de amplia distribución, especialmente en hábitats abiertos	Pueden consumir mucho tiempo solo muestrea un subconjunto de herpetofauna	Puede también capturar salamandras y musarañas (las cuales requerirán comida para sobrevivir la noche)	Cubetas, material para cercas, herramientas para excavar el foso y construir las cercas
Inventarios de congregaciones de anfibios en época de apareamiento	Se estudian las pozas de agua, marismas, pantanos, charcas u otras congregaciones de anfibios en apareamiento	Muchas especies de ranas solo se detectan durante época de apareamiento; se pueden usar vocalizaciones para identificar especies	Solo es útil durante episodios de apareamiento, que pueden ser impredecibles; no estima la densidad	Especies diferentes pueden aparecer en horas distintas de la noche y en días distintos durante el episodio de apareamiento	Lámparas de cabeza, bolsas de plástico, protección contra picaduras de insectos, sanguijuelas o agua fría, cintas de vocalizaciones si las hay

Tomando como modelo lo anteriormente expuesto fue como se designó la metodología del presente trabajo, donde se aplicaron y se adecuaron las técnicas ya mencionadas para el muestreo de fauna silvestre.

Para la obtención de información de campo, se aplicaron métodos directos e indirectos (Sobrevila, C. y P. Bath., 1992) para la determinación e identificación de los vertebrados presentes en el área de estudio; los primeros consisten en observaciones visuales, transectos y trampeo (acorde al grupo faunístico que se muestrea). Los métodos indirectos se basan fundamentalmente en la interpretación y análisis de los rastros (Aranda 1981) que dejan los vertebrados durante sus actividades cotidianas (huellas, excrementos, sitios de descanso, madrigueras, nidos, cantos, huevos, plumas, etc.).

La combinación de estas técnicas permitió obtener un inventario más completo de la comunidad faunística del área de estudio.



MIA-REGIONAL para la Modernización de la Carretera: Victoria - Monterrey, Tramo: Tierra Nueva - El Barretal, Subtramo: Del Km 10+000 al 29+000, en el Estado de Tamaulipas.

CAPÍTULO IV

Para el arreglo filogenético de anfibios, reptiles, aves y mamíferos se utilizaron los criterios de Flores- Villela (1993), A.O.U. (1998) y Ramírez *et al.* (2005), respectivamente. De la lista de especies de vertebrados que se registraron en el área de estudio, se determinaron las especies que tienen algún uso o valor (alimenticio, comercial y/o cinegético, etc), así como las que están bajo algún estatus de protección y/o endémicas, según la NOM-059-SEMARNAT-2010 y la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES 2000).

Anfibios y Reptiles

En la identificación del grupo de la herpetofauna (reptiles y anfibios) se realizaron transectos lineales a pie de longitud variada; considerando las características de los diferentes sub-grupos (Lagartijas, víboras, culebras, tortugas, ranas y sapos) y sus características, de comportamiento, hábitat, horas de máxima actividad, etc. (Fotografía IV.7-1) Estableciendo las acciones de monitoreo mañana y tarde de forma extensiva para el sistema ambiental regional y puntal para algunas áreas de mayor interés (cuerpos de agua).

Fotografía IV.7-1. Recorridos a pie en transectos lineales para identificación de herpetofauna





MIA-REGIONAL para la Modernización de la Carretera: Victoria - Monterrey, Tramo: Tierra Nueva - El Barretal, Subtramo: Del Km 10+000 al 29+000, en el Estado de Tamaulipas.

CAPÍTULO IV

La identificación y registro de los ejemplares observados o capturados, fue con ayuda de las guías de campo de Stebbins (1998), Tennant, Alan, (1998), Gibbons J. y M. Dorcas (2004), Behler J.L. *et al* (2000) y Conant y Collins (1991).

Aves

El listado avifaunístico se obtuvo principalmente por observaciones directas, utilizando la técnica de Puntos de Conteo, con un tiempo de 30 minutos de observación intensa, teniendo una cobertura de 50 m de radio y contabilizando todas las especies observadas con la ayuda de binoculares Bushnell 10 x 50, y auditivamente a través de la identificación de cantos.

Se utilizaron, también, para el muestreo de aves, 6 redes Ornitológicas de 3m de ancho x 12 m de largo echas de nylon. Estas redes se colocaron a lo largo de una línea en lugares idóneos donde se observó actividad de este grupo (principalmente cuerpos de agua), efectuando revisiones periódicas cada 15 minutos durante los periodos de hiperactividad de las aves (muy temprano en la mañana y antes de obscurecer), durante 15 días consecutivos.

Fotografía IV.7-2. Colocación de Redes de niebla para captura de aves.



MIA-REGIONAL para la Modernización de la Carretera: Victoria - Monterrey, Tramo: Tierra Nueva - El Barretal, Subtramo: Del Km 10+000 al 29+000, en el Estado de Tamaulipas.

CAPÍTULO IV

La identificación de aves se basó en las siguientes guías: Peterson (1980), Howell y Webb (1995), Stokes y Stokes (1996), Peterson y Chalif (1998), y National Geographic Society (2001) y la asignación de nombres técnicos basada en el AOU (American Ornithologists Union) Check-list of North American Birds, séptima edición, los nombres comunes obtenidos de Escalante et al. (1998), la estacionalidad basada en Howell y Webb (1995).

Mamíferos

Para el muestreo de mamíferos de talla media y grande se realizaron recorridos en la búsqueda de rastros (Fotografía IV.7-3) o indicios de actividad que denoten la presencia de organismos de este grupo como; huellas, excretas, senderos, madrigueras, sitios de descanso, marcas en las plantas, señales de alimentación, desechos de alimentación, restos orgánicos, voces, sonidos, olores y otras más (Aranda 2000).

Fotografía IV.7-3. Registro de mamíferos por medio de rastros (excreta de *Canis latrans*)





MIA-REGIONAL para la Modernización de la Carretera: Victoria - Monterrey, Tramo: Tierra Nueva - El Barretal, Subtramo: Del Km 10+000 al 29+000, en el Estado de Tamaulipas.

CAPÍTULO IV

Se aplicaron técnicas de captura a través de trampas tipo Sherman para pequeños mamíferos, roedores principalmente, colocando transectos de 30 trampas cada diez metros, se utilizó un atrayente compuesto por una mezcla de hojuelas de avena, vainilla y crema de cacahuate. Las trampas se instalaron en los diferentes ecosistemas detectados (Fotografía IV.7-4).

Fotografía IV.7-4. Trampas tipo Sherman, colocada en vegetación rarápá



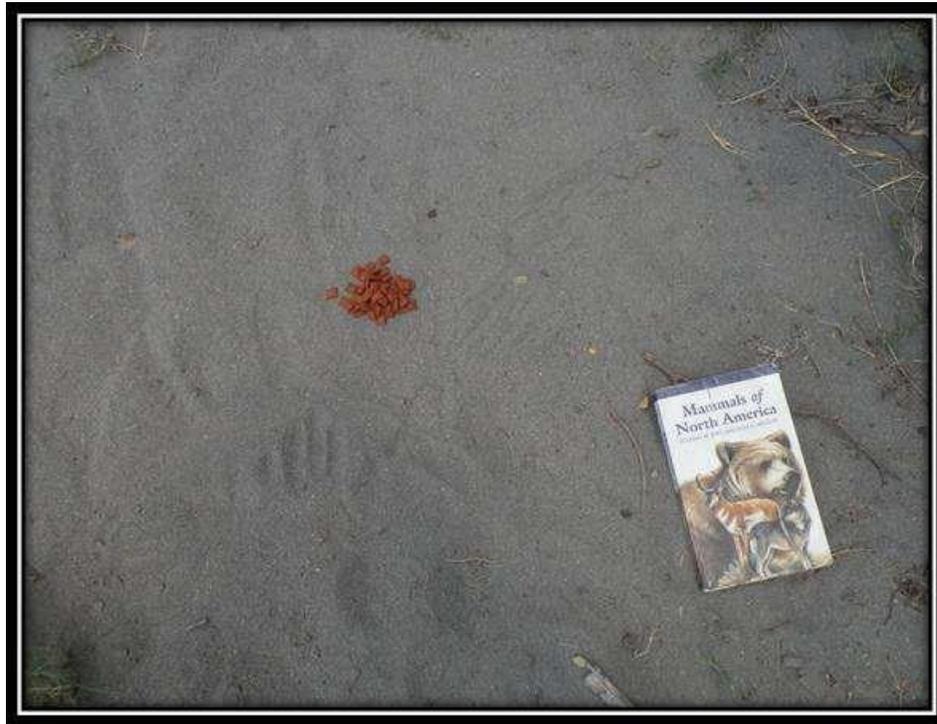
Para detectar la presencia e identificar a los mamíferos de mayor talla (medianos) se utilizaron estaciones odoríferas principalmente en cuerpos de agua y en lugares donde se observó actividad de mamíferos de este tipo, los cuales también fueron cebados probando diferentes atrayentes como son sardinas, alimento para mascotas, vegetales, etc. Fotografía IV.7-5.



MIA-REGIONAL para la Modernización de la Carretera: Victoria - Monterrey, Tramo: Tierra Nueva - El Barretal, Subtramo: Del Km 10+000 al 29+000, en el Estado de Tamaulipas.

CAPÍTULO IV

Fotografía IV.7-5. Estaciones odoríferas activadas para mamíferos medianos como mapaches, zorrillos, tlacuaches entre otros fueron colocadas en sitios estratégicos y se dejaron trabajar toda la noche durante 15 días.



Se realizaron también transectos nocturnos a pie y en vehículo por los diferentes tipos de ecosistemas para detectar por medio de luz artificial (lamparear) a los mamíferos que en su gran mayoría tienen hábitos nocturnos.

Para la identificación de los ejemplares capturados y avistados se utilizó la guía de Aranda M. (2000), Knopf, Alfred a. (1993), Kays, Roland y Don E. Wilson. (1971), Sheldon, Ian y Hartson (2000).

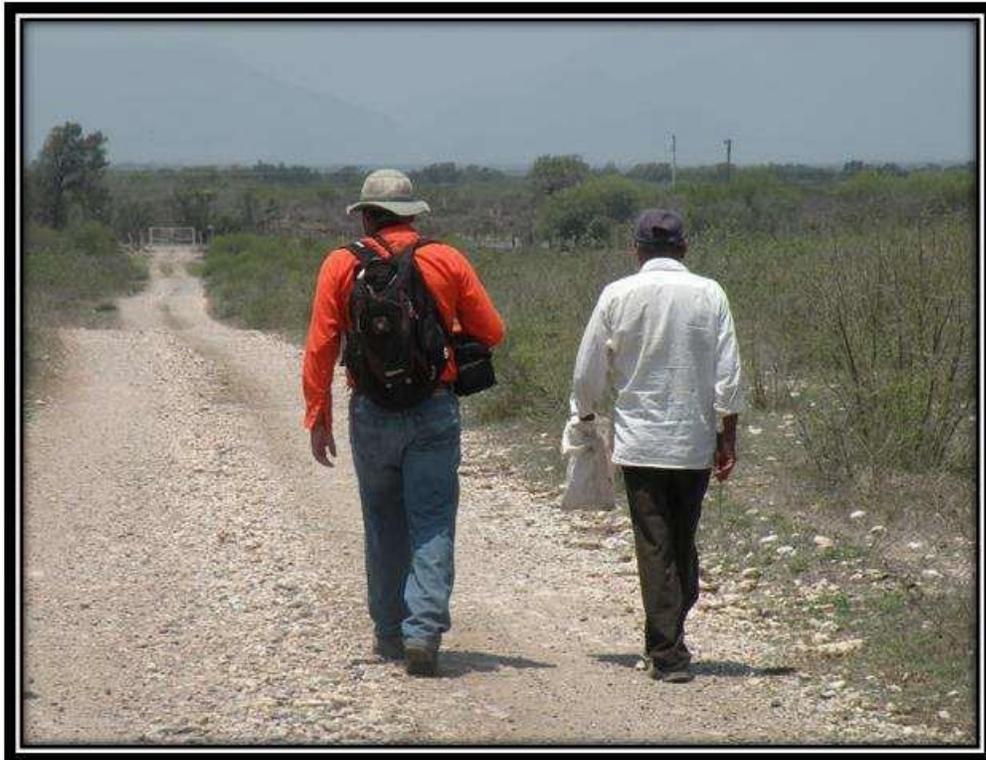
Para enriquecer los listados de los grupos de anfibios, reptiles y principalmente mamíferos, se utilizó un método adicional indirecto para la obtención de información, el cual consiste en la captura de datos inéditos mediante encuestas y consultas a conservacionistas, naturalistas, cazadores, usuarios del campo y lugareños (Fotografía IV.7-6), con el apoyo de fotografías o guías de campo.



MIA-REGIONAL para la Modernización de la Carretera: Victoria - Monterrey, Tramo: Tierra Nueva - El Barretal, Subtramo: Del Km 10+000 al 29+000, en el Estado de Tamaulipas.

CAPÍTULO IV

Fotografía IV.7-6. Plática con los lugareños para identificar la presencia de fauna silvestre en la zona.



El arreglo filogenético de las especies de herpetofauna, de las aves y mamíferos, se fundamentó en los criterios de Flores-Villela (1993), A.O.U. (1998), Escalante, P. (1998), y Ramírez-Pulido *et al.* (2005), respectivamente.

Finalmente la importancia faunística ubicada en la superficie a modificar por el proyecto y su área de influencia, se consideró en base a los siguientes criterios:

- a) La estructura y composición faunística
- b) Riqueza de especies
- c) Estacionalidad
- d) Especies bajo estatus de protección, Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 (DOF, 2009)
- e) Especies indicadoras de interés comercial, por la Convención Internacional Sobre el Comercio de Especies en Peligro (CITES, 2003)



MIA-REGIONAL para la Modernización de la Carretera: Victoria - Monterrey, Tramo: Tierra Nueva - El Barretal, Subtramo: Del Km 10+000 al 29+000, en el Estado de Tamaulipas.

CAPÍTULO IV

- f) Endemismos
- g) El uso y aprovechamiento de los recursos faunísticos por las comunidades.

IV.7.2 Análisis Descriptivo

IV.7.2.1 Región Zoogeográfica

La superficie donde se ubica el Proyecto "*Manifestación de Impacto Ambiental en su Modalidad Regional de la Carretera: Victoria - Monterrey, Tramo: Tierra Nueva - El Barretal, Subtramo: Del Km 10+000 al 29+000, en el Estado de Tamaulipas*", dentro del contexto general se ubica en las siguientes regiones zoo geográficas.

De acuerdo a Edwards (1968), quien divide al país en cinco provincias y ocho subprovincias zoogeográficas, el área de estudio se ubica en la provincia conocida como Tierras Bajas del Atlántico, dentro de la Subprovincia Tierras Bajas del Atlántico Norte (Figura -1). Esta provincia se extiende a lo largo del centro de México y limita en una gran extensión con la provincia Pacífico y Tierras Bajas del Atlántico. La fauna de la zona está integrada por elementos de origen Neártico y Neotropical, los cuales obedecen a patrones de distribución que son determinados por el clima, la fisiografía y la vegetación.

Figura IV.7-1.Ubicación de la zona del proyecto, en el contexto de la clasificación de Provincias y Subprovincias Zoogeográficas de México.

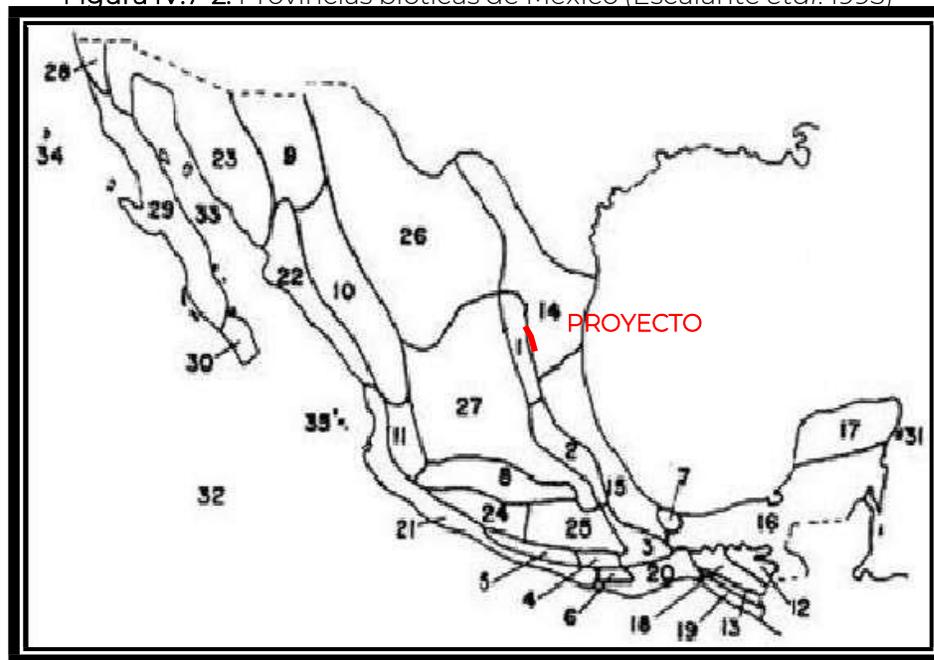


MIA-REGIONAL para la Modernización de la Carretera: Victoria - Monterrey, Tramo: Tierra Nueva - El Barretal, Subtramo: Del Km 10+000 al 29+000, en el Estado de Tamaulipas.

CAPÍTULO IV

Otro arreglo sobre regiones y/o provincias bióticas, es el propuesto por Escalante *et. al.* (1993), al analizar los patrones de distribución y diversidad de la avifauna mexicana, para lo cual modifica las Provincias Bióticas de México propuestas por Smith (1941), proponiendo 35 provincias. De acuerdo con ellos el área de estudio se localiza en la Provincia Costa Este-Norte (Figura IV.7-2).

Figura IV.7-2. Provincias bióticas de México (Escalante *et al.* 1993)



Fuente: Escalante *et. al.*; 1993. . A geographic, ecological, and historical analysis of land bird diversity in México.



MIA-REGIONAL para la Modernización de la Carretera: Victoria - Monterrey, Tramo: Tierra Nueva - El Barretal, Subtramo: Del Km 10+000 al 29+000, en el Estado de Tamaulipas.

CAPÍTULO IV

En cuanto a la Herpetofauna Mexicana, Flores-Villela (1993) modificó las cinco Regiones Naturales de la República Mexicana propuestas por West (1971), utilizando los factores ambientales clima y vegetación para realizar la restructuración las regiones del país en una subdivisión de 10 regiones. El proyecto “Manifestación de Impacto Ambiental en su Modalidad Regional para la Modernización de la carretera Victoria – Monterrey, Tramo: Tierra Nueva-El Barretal, Subtramo: Del Km 10+000 al 29+000, en el Estado de Tamaulipas”., queda inmerso dentro de la región 10 denominada Tierras subhúmedas extratropicales (Figura IV.7-3).

Figura IV.7-3.Regiones Herpetológicas naturales de México (West, 1971b) modificadas por Flores-Villela (1993).



MIA-REGIONAL para la Modernización de la Carretera: Victoria - Monterrey, Tramo: Tierra Nueva - El Barretal, Subtramo: Del Km 10+000 al 29+000, en el Estado de Tamaulipas.

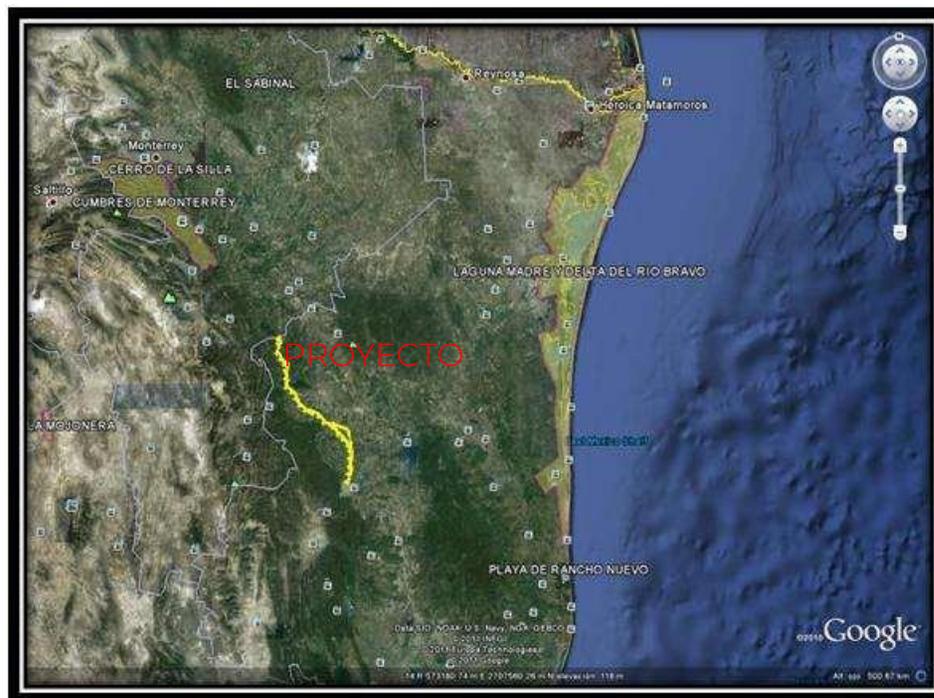
CAPÍTULO IV

IV.7.1.1 Áreas de Conservación Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas

De acuerdo con lo establecido en el Artículo 46 de la LGEEPA se consideran Áreas Naturales Protegidas: Las Reservas de la Biosfera, Parques Nacionales, Monumentos Naturales, Áreas de Protección de Recursos Naturales, Áreas de Protección de Flora y Fauna, Santuarios, Parques y Reservas Estatales y Zonas de Preservación Ecológica de los Centros de Población.

El Proyecto “Manifestación de Impacto Ambiental en su Modalidad Regional para la Modernización de la carretera Victoria – Monterrey, Tramo: Tierra Nueva-El Barretal, Subtramo: Del Km 10+000 al 29+000, en el Estado de Tamaulipas”, no se encuentra inmersa en alguna Área Natural Protegida Federal o Estatal, (Figura IV.7-4). Al revisar las existentes encontramos que las más cercanas de carácter federal al sitio del proyecto es la denominada Laguna Madre la cual está aproximadamente a 120 kilómetros al este y también encontramos La denominada Altas Cumbres y que se encuentra al suroeste del trazo (Tabla IV.7-3).

Figura IV.7-4. Áreas Naturales Protegidas de competencia Federal en el Estado de Tamaulipas





MIA-REGIONAL para la Modernización de la Carretera: Victoria - Monterrey, Tramo: Tierra Nueva - El Barretal, Subtramo: Del Km 10+000 al 29+000, en el Estado de Tamaulipas.

CAPÍTULO IV

Tabla IV.7-3. Áreas Naturales Protegidas dentro del Estado de Tamaulipas.

Nombre del ANP	Categoría	Superficie (ha)	Estado	Decreto	Ecosistemas	Competencia
El Cielo	Reserva de la Biosfera	144530	Tamaulipas	3 de junio 2005	Bosque Tropical Subcaducifolio, Bosque Mesófilo de Montaña, comunidad mixta de Encino-Pino entre los 1400 y 2100 m, Chaparral y matorral submontano.	Federal
Laguna Madre y Delta del Río Bravo	Área de protección de flora y fauna	572808	Tamaulipas	14 de abril de 2005	Vegetación acuática de agua dulce, vegetación halófila, vegetación de dunas costeras y los manglares. Pastizal halófilo y vegetación halófila con dunas móviles y especies costeras, mangle negro, mangle botoncillo, mangle rojo y mangle blanco.	Federal
Altas cumbres	Zona Especial sujeta a Conservación Ecológica	30237	Tamaulipas	19 de noviembre de 1997	Bosque de pino-encino y Bosque de encino, Bosque mesófilo de montaña, Matorral submontano, Matorral rosetófilo, Selva baja subcaducifolia, Vegetación riparia y acuática, Pastizal y Palmar.	Federal
Rancho Nuevo	Santuario	295500	Tamaulipas	29 de octubre de 1986	Sin datos	Federal
Bernal de Horcasitas	Monumento natural	2740 - 37 - 04,75	Tamaulipas	30 de agosto de 1997	Sin datos	Estatal
Parras de la Fuente	Área de Protección ecológica	21948	Tamaulipas	8 de julio de 1992	Matorrales altos subinermes, selva baja espinosa	Estatal
Laguna La Escondida	Parque urbano	320,37	Tamaulipas	31 de mayo de 1997	Sin datos	Estatal





IV.7.1.1.1 Regiones Prioritarias de México

Con el fin de optimizar los recursos financieros, institucionales y humanos en materia de conocimiento de la biodiversidad en México, la Comisión Nacional para el Uso y Conocimiento de la Biodiversidad (CONABIO) ha impulsado un programa de identificación de regiones prioritarias para la biodiversidad, considerando los ámbitos terrestre (regiones terrestres prioritarias); marino (regiones prioritarias marinas) y acuático epicontinental (regiones hidrológicas prioritarias), para los cuales, mediante sendos talleres de especialistas, se definieron las áreas de mayor relevancia en cuanto a la riqueza de especies, presencia de organismos endémicos y áreas con un mayor nivel de integridad ecológica y con mayores posibilidades de conservación en función a aspectos sociales, económicos y ecológicos.

A) Regiones Terrestres Prioritarias (RTP)

De acuerdo con la regionalización realizada por la Comisión Nacional para el Uso y Conocimiento de la Biodiversidad (CONABIO), existen varias Regiones Terrestres Prioritarias en el Estado; con respecto a las coordenadas de ubicación del Proyecto **“Manifestación de Impacto Ambiental en su Modalidad Regional para la Modernización de la carretera Victoria – Monterrey, Tramo: Tierra Nueva-El Barretal, Subtramo: Del Km 10+000 al 29+000, en el Estado de Tamaulipas”**., se observa que el trazo del proyecto no toca ninguna de las RTP (Tabla IV.7-4 y Figura IV.7-5).



MIA-REGIONAL para la Modernización de la Carretera: Victoria - Monterrey, Tramo: Tierra Nueva - El Barretal, Subtramo: Del Km 10+000 al 29+000, en el Estado de Tamaulipas.

CAPÍTULO IV

Tabla IV.7-4. Regiones Terrestres Prioritarias ubicadas cerca del proyecto.

Nombre	Coordenadas		Municipios	Entidad	Superficie (km ²)
	Latitud Norte	Longitud Oeste			
Sierra de San Carlos	24° 23' 03" a 24° 51' 60"	98° 32' 40" a 99° 12' 04"	Burgos, Cruillas, Jiménez, Linares, San Carlos, San Nicolás, Villagrán	Nuevo León, Tamaulipas	2 320
Matorral Tamaulipeco del Bajo Río Bravo	26° 31'11" a 28° 32'37"	99°09'09" a 101°00'29"	Allende, Anáhuac, Hidalgo, Parás, NL.; Guerrero, Mier, Nuevo Laredo, Tams.; Piedras negras, Villa Unión, Sabinas, Nava, Coah.	Coahuila, Nuevo León, Tamaulipas.	10 425
Laguna Madre	23° 46' 12" a 25° 57' 23"	97° 08' 41" a 97° 59' 25"	Matamoros, San Fernando, Soto la Marina, Valle Hermoso	Tamaulipas	5 854
Puerto Purificación	23° 58' 48" a 24° 10' 23"	99° 29' 37" a 99° 44' 46"	Aramberri, General Zaragoza, Güemes, Hidalgo	Nuevo León, Tamaulipas	319
San Antonio-Peña Nevada	23° 33' 18" a 23° 52' 28"	99° 38' 55" a 99° 56' 45"	Doctor Arroyo, General Zaragoza, Miquihuana	Nuevo León, Tamaulipas	605
Valle de Jaumave	27° 16' 21" a 23° 47' 10"	99° 14' 21" a 99° 29' 11"	Jaumave, Victoria	Tamaulipas	701
El Cielo	22° 55' 26" a 23° 26' 03"	99° 05' 48" a 99° 26' 12"	Gómez Farías, Jaumave, Llera, Ocampo, Victoria	Tamaulipas	1 445
Sierra de Tamaulipas	23° 00' 20" a 23° 55' 40"	98° 03' 38" a 98° 39' 18"	Aldama, Casas, González, Llera, Soto la Marina	Tamaulipas	3 339
Encinares Tropicales de Loma Las Pitás y Sierra Maratines	23° 01' 06" a 23° 33' 43"	97° 51' 03" a 98° 00' 10"	Aldama, Soto la Marina	Tamaulipas	466





MIA-REGIONAL para la Modernización de la Carretera: Victoria - Monterrey, Tramo: Tierra Nueva - El Barretal, Subtramo: Del Km 10+000 al 29+000, en el Estado de Tamaulipas.

CAPÍTULO IV

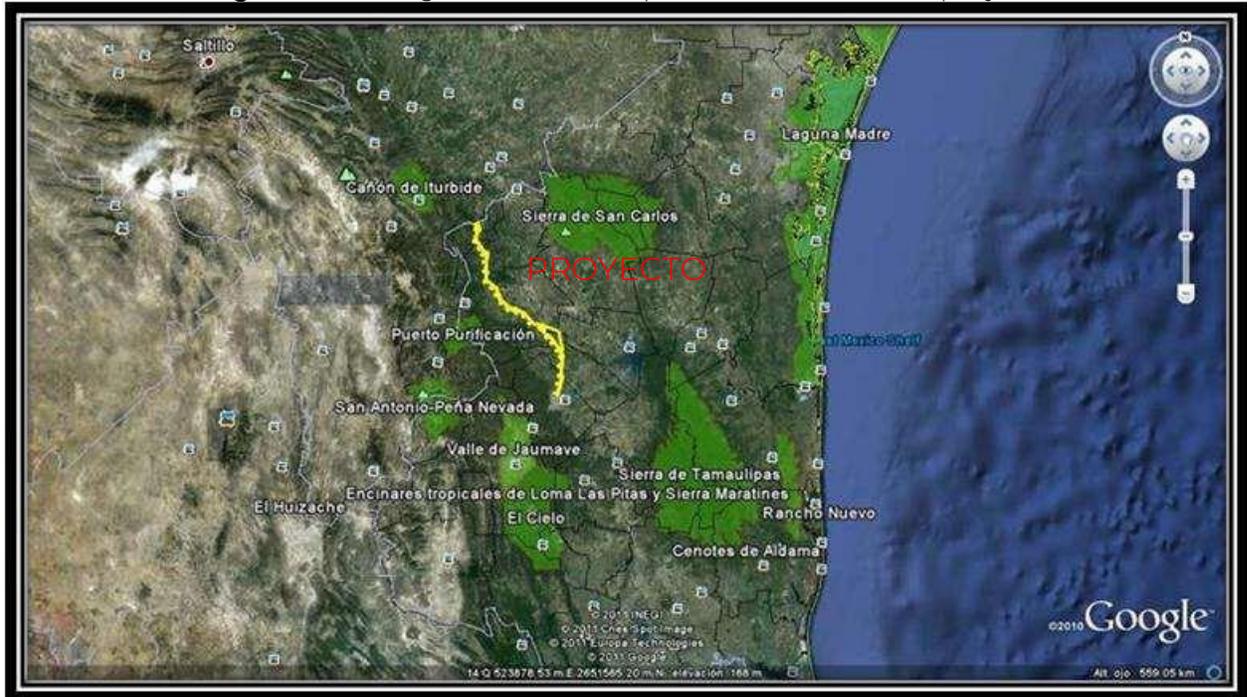
Nombre	Coordenadas		Municipios	Entidad	Superficie (km ²)
	Latitud Norte	Longitud Oeste			
Rancho Nuevo	23° 03' 00" a 23° 27' 03"	97° 44' 47" a 97° 46' 05"	Aldama, Soto la Marina	Tamaulipas	52
Cenotes de Aldama	22° 57' 49" a 23° 02' 11"	98° 07' 44" a 98° 11' 44"	Aldama	Tamaulipas	31
Laguna de San Andrés	22° 19' 49" a 23° 59' 23"	97° 45' 40" a 98° 06' 10"	Aldama, Altamira, Ciudad Madero	Tamaulipas	732
Sierra El Abra-Tanchipa	22° 04' 38" a 22° 23' 56"	98° 53' 07" a 99° 00' 44"	Ciudad Valles, Tamuín	San Luís Potosí	215



MIA-REGIONAL para la Modernización de la Carretera: Victoria - Monterrey, Tramo: Tierra Nueva - El Barretal, Subtramo: Del Km 10+000 al 29+000, en el Estado de Tamaulipas.

CAPÍTULO IV

Figura IV.7-5. Regiones terrestres prioritarias cercanas al proyecto



Fuente: Arriaga Cabrera, L. et. al., 1998. CONABIO

B) Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP)

De acuerdo con las coordenadas de las Regiones Hidrológicas Prioritarias propuestas por la CONABIO, se lograron identificar los límites de dichas regiones, de este modo se identificó los siguientes como cercanas al proyecto (Tabla IV.7-5 y Figura IV.7-6).

Tabla IV.7-5. RHP cercanas al proyecto

Nombre	Superficie	Coordenadas		Entidad
		Latitud Norte	Longitud Oeste	
Río San Fernando	4 540,55	24° 59´ 24" a 23° 57´ 00"	98° 45´ 36" a 97°	Tamaulipas
Cenotes de Aldama	5 014,28	23° 22´ 48" a 22° 16´ 48"	98° 26´ 24" a 97°	Tamaulipas
Río Bravo Internacional	2 932,62	31° 49'48" a 25° 47'24"	106° 31'48" a 97° 03'00"	Tamaulipas, Nuevo León Coahuila y



MIA-REGIONAL para la Modernización de la Carretera: Victoria - Monterrey, Tramo: Tierra Nueva - El Barretal, Subtramo: Del Km 10+000 al 29+000, en el Estado de Tamaulipas.

CAPÍTULO IV

Nombre	Superficie (km ²)	Coordenadas		Entidad
		Latitud Norte	Longitud Oeste	
Río San Juan y Río	13 724,34	26° 38'24" a 25° 26'24"	100° 54' 00" a 98°56'	Nuevo León,
Río Tamesí	15 735,2	23° 57' 36' a 22° 12' 36"	99° 51' 36" a 98°10' 12"	Tamaulipas

Fuente: Arriaga Cabrera, L. et. al., 1998. CONABIO

Figura IV.7-6. Regiones Hidrológicas prioritarias cercanas al proyecto



C) Regiones Marinas Prioritarias (RMP)

De acuerdo con las coordenadas de las Regiones Marinas Prioritarias propuestas por la CONABIO, se lograron identificar los límites de dichas regiones. En la tabla 6 se observa que la RMP más cercana al sitio de estudio es la laguna Madre, la cual es una región marina debido a sus lagunas costeras, playas, marismas, pastos, dunas, bajos y barras la importancia del sitio como área de alimentación, refugio, reproducción y anidación, desarrollo y crecimiento para diferentes especies (Figura IV.7-7).



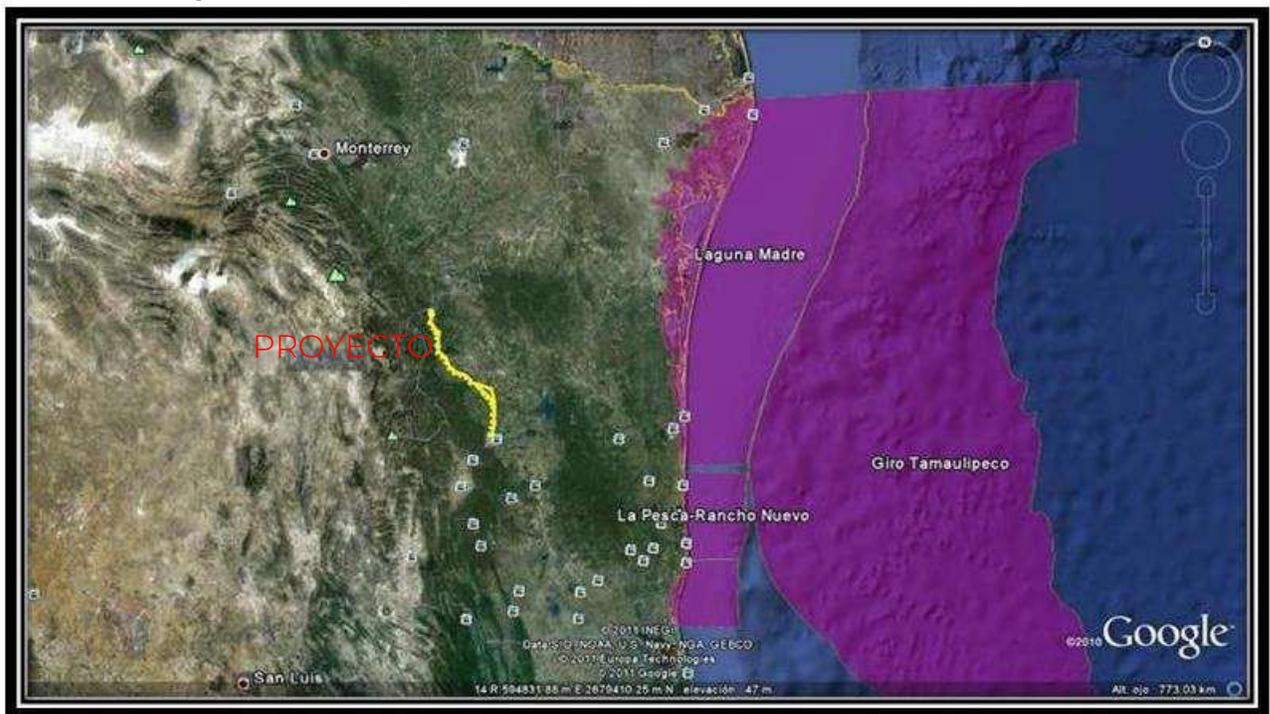
MIA-REGIONAL para la Modernización de la Carretera: Victoria - Monterrey, Tramo: Tierra Nueva - El Barretal, Subtramo: Del Km 10+000 al 29+000, en el Estado de Tamaulipas.

CAPÍTULO IV

Tabla IV.7-6. Regiones Marinas Prioritarias cercanas al sitio

Nombre	Superficie (km ²)	Coordenadas		Entidad
		Latitud Norte	Longitud Oeste	
Laguna Madre	27 537	25° 58 ' 33" a 23° 31 ' 04"	97° 57 ' 10" a 96° 17 ' 38"	Tamaulipas
La Pesca - Rancho Nuevo	2 955	23° 30 ' a 22° 54 '	97° 48 ' 36" a 97° 18 ' 36"	Tamaulipas
Laguna San	2 384	22° 54 ' a 22° 25 ' 48"	97° 56 ' 24" a 97° 23 ' 26"	Tamaulipas
Giro Tamaulipeco	90 145	25° 59 ' 24 a 20° 33 '	97° 19 ' 48" a 94° 28 ' 12"	Tamaulipas

Figura IV.7-7. Regiones marinas prioritarias cercanas al proyecto



MIA-REGIONAL para la Modernización de la Carretera: Victoria - Monterrey, Tramo: Tierra Nueva - El Barretal, Subtramo: Del Km 10+000 al 29+000, en el Estado de Tamaulipas.

CAPÍTULO IV

D) Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA's)

México es uno de los países más ricos en diversidad. En nuestro país están representados todos los grupos de plantas y animales. Entre estos últimos, las aves ocupan un lugar especial, pues en México habita el 12% del total de especies del mundo; el 10% de este es endémico.

El programa de Áreas de Importancia para la Conservación de la Aves en México (AICA's), pretende formar parte a nivel mundial de una red de sitios que destaquen por su importancia en el mantenimiento a largo plazo de las poblaciones de aves que ocurren de manera natural en ellos.

Las AICA's son:

- Sitios de significancia internacional para la conservación a escala subregional, regional o global.
- Herramientas prácticas para la conservación.
- Se escogen utilizando criterios estandarizados.
- Deben, siempre que sea posible, ser suficientemente grandes para soportar poblaciones viables de las especies para las cuales son importantes.
- Deben ser posibles de conservar.
- Deben incluir, si es apropiado, las redes existentes de áreas naturales protegidas.
- No son apropiadas para la conservación de todas las especies, y para algunas es posible que representen solamente parte de sus rangos de distribución.
- Deben ser parte de un plan general de conservación en donde se manejen sitios, especies y hábitats como unidades de conservación.

Dentro de las áreas nominadas, se incluyen Reservas de la Biosfera, Parques Nacionales, Monumentos Naturales, Estaciones de Biología, y Áreas de Protección de Flora y Fauna Silvestre decretadas dentro de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. Se incluyen también 121 (63%), de las Regiones Prioritarias para la Conservación en México (CONABIO-Pronatura).

En la Tabla IV.7-7 y en la figura IV.7-8, se presentan las AICA's cercanas al Proyecto: **Modernización de la carretera Victoria – Monterrey, Tramo: Tierra Nueva- El Barretal, Subtramo: Del Km. 10+000 al 29+000, en el Estado de Tamaulipas** y su referencia al sitio del Proyecto. Como se puede observar, el proyecto no toca ninguna de las AICA's.

Tabla IV.7-7. AICA's cercanas al predio del Proyecto.

Nombre del AICA	Estado	Superficie (H)	Plan de Manejo	Distancia al Proyecto (km)
Laguna Madre	Tamaulipas	318335,07	Si	132.10
Delta del Río Bravo	Tamaulipas	141757,82	Si	249.12

MIA-REGIONAL para la Modernización de la Carretera: Victoria - Monterrey, Tramo: Tierra Nueva - El Barretal, Subtramo: Del Km 10+000 al 29+000, en el Estado de Tamaulipas.

CAPÍTULO IV

Parras de la Fuente	Tamaulipas	92375,40	No	92.42
Sierra de San Carlos	Tamaulipas	97280,23	No	61.29
Presa Vicente	Tamaulipas	90501,30	No	30.59
El Cielo	Tamaulipas	184038,80	Si	42.45
Sierra de Tamaulipas	Tamaulipas	259296,12	No	63.16
Desembocadura del Río Soto	Tamaulipas	31379,68	No	150.5
Rancho Los Colorados	Tamaulipas	6649,92	No	168.6
Cerro El Metate	Tamaulipas	19733,51	No	159.12
Humedales del Sur de	Tamaulipas	122637,35	No	162.5
Sierra El Abra-	Tamaulipas	20 715,22	No	154.7

Figura IV.7-8. Áreas de importancia para la conservación de las aves cercanas al proyecto





MIA-REGIONAL para la Modernización de la Carretera: Victoria - Monterrey, Tramo: Tierra Nueva - El Barretal, Subtramo: Del Km 10+000 al 29+000, en el Estado de Tamaulipas.

CAPÍTULO IV

IV.7.3 Importancia Faunística
IV.7.3.1 Estructura y Composición Faunística

La vegetación del área de estudio ha sufrido modificaciones en su estructura y composición, derivado de actividades humanas, principalmente de prácticas agropecuarias comunes en la región, y presentes en la superficie del trazo del Proyecto "Manifestación de Impacto Ambiental en su Modalidad Regional para la Modernización de la carretera Victoria – Monterrey, Tramo: Tierra Nueva-El Barretal, Subtramo: Del Km 10+000 al 29+000, en el Estado de Tamaulipas". teniendo repercusión en la diversidad faunística. Otros factores a menor escala son el desarrollo urbano y suburbano a través de localidades rurales asentadas en la zona, así como el desarrollo de la industria naranjera.

Se analizaron los tipos de vegetación, como punto de partida para la ubicación de los sitios de muestreo, tomando en cuenta los tipos y superficies representadas proporcionalmente al área de estudio, utilizando la carta temática Cambio de uso de suelo y vegetación (INEGI, 1981). Partiendo de esta base, se plantea sistemáticamente establecer al menos un sitio de muestreo en cada uno de los tipos de vegetación presente dentro del área del proyecto (bufer).

En campo se definieron los tipos de vegetación actuales, específicamente para los sitios muestreados, obteniendo los siguientes hábitats y sus asociaciones para las cuencas y subcuencas hidrológicas (Tabla IV.7-8).

Tabla IV.7-8. Regiones Hidrológicas, Cuencas y Subcuencas con relación a los sitios de muestreo, cercanas al proyecto

Región hidrológica	Cuenca hidrológica	Subcuenca hidrológica	Sitio de Muestreo	Longitud	Latitud	Tipo de vegetación (serie III INEGI)	Detectado en Campo
RH 25 R. San Fernando- R Soto la Marina	R. Soto la Marina	R. corona	El mirador	487837	2654656	Selva baja espinosa caducifolia	Mezquit al con huizachal





MIA-REGIONAL para la Modernización de la Carretera: Victoria - Monterrey, Tramo: Tierra Nueva - El Barretal, Subtramo: Del Km 10+000 al 29+000, en el Estado de Tamaulipas.

CAPÍTULO IV

Como resultado del trabajo de campo se registraron en el Sistema Ambiental Regional 73 especies de vertebrados terrestres (Tabla IV.7-9, Gráfica IV.7-1, ver Anexo 2. Listado general de especies del área del proyecto) que representan el 10,61% de las especies reportadas para el estado; de los cuales el 2,73% corresponden a anfibios 13,69 % a reptiles, el 69,86% a aves y 13,69% a mamíferos.

Tabla IV.7-9.- Riqueza de especies por grupo faunístico registrada en el Sistema ambiental.

Grupo Faunístico	Número de especies
Anfibios	2
Reptiles	10
Aves	51
Mamíferos	10
Total de especies	73



MIA-REGIONAL para la Modernización de la Carretera: Victoria - Monterrey, Tramo: Tierra Nueva - El Barretal, Subtramo: Del Km 10+000 al 29+000, en el Estado de Tamaulipas.

CAPÍTULO IV



Gráfica IV.7-1. Riqueza de especies por grupo faunístico en el SAR

La descripción de la fauna se muestra por subcuenca analizando los siguientes indicadores por cada grupo de vertebrados, en el siguiente orden: Riqueza de especies, especies de mayor abundancia relativa, especies bajo Categoría de Riesgo y estatus de endemismos por la norma oficial mexicana NOM-059-SEMARNAT-2001 (D.O.F., 2002) y estatus de protección por la CITES (2007)

IV.7.3.2 Región Hidrológica Río San Fernando - Río Soto La Marina RH25

Corresponde a todos los escurrimientos que desembocan en el golfo de México, los cuales se encuentran entre las cuencas de los ríos Bravo y Pánuco. De esta región, en Tamaulipas se localizan áreas parciales de cuatro cuencas: Laguna de San Andrés-Laguna Morales, Río Soto la Marina, Laguna Madre y Río San Fernando.

En esta cuenca se encuentra la totalidad de almacenamientos del estado. Sobresale la presa Vicente Guerrero (Las Adjuntas), que tiene una capacidad de 5 283 000 000 de m³. Los otros almacenamientos - Guadalupe Victoria, La Escondida y La Loba- son utilizados principalmente para riego.

Es una de las RH con más extensión, contando con 4,331,870.43 ha que corresponden al 55.31% de la superficie de la entidad; también se le llama "Golfo Norte". Se estimaron un total de 3,455.58 Mm³.

MIA-REGIONAL para la Modernización de la Carretera: Victoria - Monterrey, Tramo: Tierra Nueva - El Barretal, Subtramo: Del Km 10+000 al 29+000, en el Estado de Tamaulipas.

CAPÍTULO IV
IV.7.3.2.1 Cuenca Hidrológica Río Soto La Marina RH25_B

Esta cuenca es de gran interés, ya que en ella se localizan cuatro embalses de importancia, de los cuales destaca la presa Vicente Guerrero (Las Adjuntas). Dentro de esta cuenca se ubica el distrito de riego N. 32.

IV.7.3.2.2 Subcuenca Hidrológica Río Corona RH25_B_h
IV.7.3.2.2.1 Riqueza de especies
Anfibios y reptiles

La riqueza de anfibios y reptiles (Tabla IV.7-10) de la Cuenca RH25_B_h registrados en la cuenca se encuentra constituida por un total de 8 especies (un anfibios y siete reptiles), pertenecientes a ocho géneros, siete familias y cuatro órdenes. El orden Sauria y Serpentes son el más diverso con tres especies cada uno. Los anuros solo están representados por una especie. El orden Testudines contiene una especie.

Tabla IV.10 Riqueza de especies de herpetofauna en la subcuenca RH25_B_h

CLASE	ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE EN ESPAÑOL	NOM-059-SEMA RNAT-2010	APENDICE CITES			Estacionalidad
						I	II	III	
Amphibi	Anura	Ranidae	<i>Rana berlandieri</i>	Rana leopardo	Pr				RR
Reptilia	Sauria	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus serrifer.</i>						RR
Reptilia	Sauria	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus poinsetti</i>	Lagartija espinosa de barrada					RR
Reptilia	Sauria	Teiidae	<i>Cnemidophorus gularis</i>	Huico pinto texano					RR
Reptilia	Serpentes	Colubridae	<i>Masticophis</i>	Chirrionera	A				RR
Reptilia	Serpentes	Colubridae	<i>Thamnophis proximus</i>	Culebra acuatica	A				RR
Reptilia	Serpentes	Viperidae	<i>Crotalus atrox</i>	Víbora de diamantes	Pr				RR
Reptilia	Testudine	Emydidae	<i>Trachemys scripta</i>	Tortuga pinta	Pr				RR

MIA-REGIONAL para la Modernización de la Carretera: Victoria - Monterrey, Tramo: Tierra Nueva - El Barretal, Subtramo: Del Km 10+000 al 29+000, en el Estado de Tamaulipas.

CAPÍTULO IV

Se encontraron seis especies (un Anfibio y cuatro Reptiles) en algún estatus de protección por la Norma oficial mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 de los cuales tres son en categoría de sujetas a protección especial y dos como amenazadas.

La abundancia total de los anfibios y reptiles del área de estudio está constituida por 43 individuos, de la cual la especie con mayor abundancia relativa resulto ser la lagartija espinosa de barras (*Sceloporus poinsetii*).

Aves

La riqueza de aves de la cuenca está constituida por 26 especies, pertenecientes 23 géneros, 16 familias y 6 órdenes, Las mejor representadas fueron Columbidae (5), Icteridae (3), Se registró unas especies migratorias de invierno (MI), 19 residentes reproductoras (RR), 2 transeúntes (TR) y 1 que en México tienen poblaciones migratorias y residentes (MI/RR) y una más que solo es migratoria (MI) (Howell y Webb 1995). La abundancia total de las aves registradas en el área de estudio está constituida por 317 individuos, Entre las más abundantes se encuentran *Zenaida asiática* y *Quiscalus mexicanus*, (Tabla IV.7-11).

Tabla IV.7-11. Riqueza de especies de aves en la en la subcuenca RH25_B_h

CLASE	ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE EN ESPAÑOL	NOM - 059- SEM A RNAT - 2010	APENDIC E CITES			Estacion alidad
						I	II	III	
Aves	Podicipediforme	Podicipedidae	<i>Tachybaptus</i>	Zambullidor chico					RR
Aves	Ciconiiformes	Ardeidae	<i>Ardea alba</i>	Garza blanca					MI
Aves	Ciconiiformes	Threskiornithidae	<i>Eudocimus albus</i>	Ibis blanco, coco					TR
Aves	Ciconiiformes	Threskiornithidae	<i>Plegadis chihi</i>	Ibis café					TR
Aves	Anseriformes	Anatidae	<i>Dendrocygna autumnalis</i>	Pichichín, pijije, pichihcí					RR
Aves	Falconiformes	Falconidae	<i>Caracara cheriway</i>	Quebrantahuesos			X		RR/MI
Aves	Falconiformes	Falconidae	<i>Falco sparverius</i>	Cernícalo americano			X		RR
Aves	Columbiformes	Columbidae	<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma ala blanca					RR
Aves	Columbiformes	Columbidae	<i>Zenaida macroura</i>	Paloma huilota					RR
Aves	Columbiformes	Columbidae	<i>Streptopelia</i>	Paloma					RR
Aves	Columbiformes	Columbidae	<i>Columbina inca</i>	Tórtola, conguita					RR
Aves	Columbiformes	Columbidae	<i>Columbina passerina</i>	Tórtola, conguita, torito					RR
Aves	Cuculiformes	Cuculidae	<i>Geococcyx</i>	Correcaminos					RR
Aves	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Pitangus</i>	Luis grande					RV
Aves	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Tyrannus couchii</i>	Tirano de Couch					RR
Aves	Passeriformes	Corvidae	<i>Corvus cryptoleucus</i>	Cuervo llanero					RR





MIA-REGIONAL para la Modernización de la Carretera: Victoria - Monterrey, Tramo: Tierra Nueva - El Barretal, Subtramo: Del Km 10+000 al 29+000, en el Estado de Tamaulipas.

CAPÍTULO IV

Aves	Passeriformes	Paridae	<i>Baeolophus atricristatus</i>	Cresta negra					RR
Aves	Passeriformes	Mimidae	<i>Toxostoma longirostre</i>	Cuitlacoche piquilargo					RR
Aves	Passeriformes	Emberizidae	<i>Amphispiza bilineata</i>	Gorrión gorginegro					RR
Aves	Passeriformes	Cardinalidae	<i>Cardinalis cardinalis</i>	Cardenal norteño					RR
Aves	Passeriformes	Cardinalidae	<i>Cardinalis sinuatus</i>	Cardenal saino					RR
Aves	Passeriformes	Icteridae	<i>Agelaius phoeniceus</i>	Sargento, tordo					RR
Aves	Passeriformes	Icteridae	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate mexicano, hurraca					RR
Aves	Passeriformes	Icteridae	<i>Icterus cucullatus</i>	Bolsero cuculado					RV
Aves	Passeriformes	Fringillidae	<i>Carpodacus mexicanus</i>	Fringílido mexicano, Gorrión mexicano					RR
Aves	Passeriformes	Passeridae	<i>Passer domesticus</i>	Gorrión doméstico					RR

Del total de individuos registrados para esta subcuenca ninguna está incluida en la Norma oficial mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 pero si hay dos que están catalogados en el apéndice dos del convenio internacional sobre el comercio internacional de especies amenazadas de fauna silvestre (CITES)

Mamíferos

La riqueza de mamíferos registrados en la subcuenca se encuentra constituida por una sola especie, esta especie fue la ardilla arborícola *Siuruseurogaster* la cual se encuentra bien representada en el área ya que se pudo observar incluso en áreas pobladas y en zonas agrícolas. La abundancia que se pudo corroborar fue de 6.





IV.8 MEDIO SOCIOECONÓMICO.

IV.8.1 Introducción.

La Secretaría de Comunicación y Transportes pretende realizar la Modernización de la carretera Victoria-Limite del estado de Nuevo León Tramo 10+000 a 29+000, la cual se encuentra ubicado al Centro del Estado de Tamaulipas, iniciando en el municipio de Victoria, continuando el trazo por en el municipios de Güémez.

La longitud del proyecto *"Manifestación de Impacto Ambiental en su Modalidad Regional de la Carretera: Victoria - Monterrey, Tramo: Tierra Nueva - El Barretal, Subtramo: Del Km 10+000 al 29+000, en el Estado de Tamaulipas"* la carretera es de 19 Km, la cual beneficiara la vialidad de los dos municipios, tanto en la transportación y seguridad del conductor, así como en el empleo de la población en las diferentes comunidades aledañas.

IV.8.2 Metodología.

El presente documento se basa en la investigación del Estado de Tamaulipas y los municipios involucrados en el área de estudio, conforme en los indicadores del II Censo de Población y vivienda 2010, así como de los Tabuladores Básicos por entidad Federativa y de los Anuarios Estadísticos, la cual son creados por la página de Internet del Gobierno del Estado (www.tamaulipas.gob.mx) y municipios, Instituto Nacional de Estadística Geográfica e Informática (INEGI), así como del Consejo Nacional de Población (CONAPO), de la Comisión Nacional de los Salarios Mínimos (CONASAMI) y de la Enciclopedia de los Municipios de México (www.e-local.gob.mx).

Posteriormente se procede a las visitas a campo en cada uno de los municipios, dando recorridos y obteniendo evidencia fotográfica para la corroboración de los datos estadísticos obtenidos de los Indicadores, con el propósito de describir los aspectos sociales y económicos de las localidades que caen dentro del área de estudio.

IV.8.3 Demografía

La suma total de la Población de los 2 municipios cercanos al trazo del proyecto es de 337.612 habitantes, dando un porcentaje de 95.01% en la población urbana y 4.99% de población rural, como se demuestra en la Tabla IV.8-1, el mayor porcentaje se carga al municipio de Victoria con el 95.36%, correspondiendo el restante 4.64% al municipio de Güémez.



MIA-REGIONAL para la Modernización de la Carretera: Victoria - Monterrey, Tramo: Tierra Nueva - El Barretal, Subtramo: Del Km 10+000 al 29+000, en el Estado de Tamaulipas.

CAPÍTULO III

Tabla IV.8.1.- Población Urbana y Rural por municipio

Municipios	Población Total	Total (%)	Pob. Urbana (%)	Pob. Rural (%)
Área de Estudio	337.612	100	95.01%	4.99%
Victoria	321.953	95.36	95.00%	5.00%
Güémez	15.659	4.64	95.20%	4.80%

IV.8.3.1 Extensión Territorial

La extensión Territorial corresponde a la suma total de los dos municipios la cual nos resulta la cantidad de 1,538.25 Kilómetros cuadrados, que al interactuarla con la población correspondiente a cada municipio se obtiene una densidad demográfica de aproximadamente 223 habitantes por kilómetro cuadrado.

Tabla IV.8.2.- Densidad demográfica Hab/km².

Municipio	Población total (2010)	km ²	Hab/km ²
Victoria	321,853	1,538.25	209.3
Güémez	15,659	1,204.55	13
TOTALES	337,512	2,742.8	222.3

IV.8.3.2 Vivienda

De acuerdo a las estadísticas de INEGI, los dos municipios cuentan con un total de 90,025 viviendas particulares y con respecto a los materiales predominantes en pisos que conforman las viviendas sondeo Cemento o vitropiso, ya que está en un 92 % y el resto es piso de tierra con 8 % en algunas viviendas (ver Tabla IV.8.3), el porcentaje es mínimo, pero no deja de ser importante, la ausencia de un cubrimiento es causa de enfermedades infecciosas.

Tabla IV.8.3.- Viviendas con Materiales predominantes en piso.

Municipio	Viviendas Particulares	Material predominante en pisos	
		Cemento o firme	Tierra
Victoria	85,809	79,078	6,731
Güémez	4,216	3,808	408
Área de Estudio	90,025	82,886	7,139
(%)	100%	92%	8%



CAPÍTULO III

IV.8.4 Urbanización.

IV.8.4.1 Cobertura de servicios.

En lo que se refiere a los servicios básicos con los que cuentan los dos municipios y se demuestra que la mayoría de las viviendas son beneficiadas en dichos servicios, ya que de 90,025 viviendas, el 95% dispone de energía eléctrica, el 93% cuenta con agua entubada y el 89% tiene acceso al servicio de drenaje. Lo anterior se puede constatar en la Tabla IV.8.4.

Tabla IV.8.4.- Servicios públicos que dispone cada municipio.

Municipio	Total de	Energía	Agua	Drenaje
Victoria	85809	81779	80431	78890
Cüémez	4216	4066	3600	1096
Área de Estudio	90025	85845	84031	79986
(%)	100%	95%	93%	89%

IV.8.5 Salud y seguridad social

En los Municipios existen varias dependencias relacionadas con el sector de salud, como el IMSS, ISSSTE y Seguro popular, las cuales se encuentran distribuidas estratégicamente facilitando a la población los servicios de éstas instalaciones.

IV.8.5.1 Unidades Médicas

La distribución de los servicios médicos para la población está conforme a los derecho-habitantes de cada individuo, como en el IMSS que existe el 37% siendo el más alto, en el ISSSTE con un 20% y en el Seguro popular con un 14% mientras que el resto de la comunidad son parte de los que no tiene derecho a un servicio de salud, la cual suma un 29%.

Tabla IV.8.5.- Personas con Derechos a servicios médicos.

Municipio	Derecho - habiente	IMSS	ISSSTE	Seguro Popular	NO Derecho - habiente	No Especificado
Victoria	269,709	103,089	55,297	36,024	43,740	31,559
Cüémez	12,536	2,133	713	3,285	3,003	3,402
Área de Estudio	282,245	105,222	56,010	39,309	46,743	34,961
(%)	100%	37%	20%	14%	17%	12%





MIA-REGIONAL para la Modernización de la Carretera: Victoria - Monterrey, Tramo: Tierra Nueva - El Barretal, Subtramo: Del Km 10+000 al 29+000, en el Estado de Tamaulipas.

CAPÍTULO III

IV.8.5.2 Recursos Humanos.

En base a las estadísticas de INEGI, en la Tabla IV.8.6 podemos observar el personal médico con los que cuentan los dos municipios en cada una de las instituciones.

Tabla IV.8.6.- Personal médico con lo que cuenta cada uno de los municipios.

Municipio	Instituciones de seguridad social	IMSS	ISSSTE	PEMEX, SEDENA y/o SEMAR	Instituciones de Asistencia Social	Secretaria de Salud del Estado	IMSS - Oportunidades	Unidades médicas
Victoria	310	190	119	1	725	718	7	35
Güémez	1	1	0	0	9	4	5	8
Total	311	191	119	1	734	722	12	43

IV.8.6 Educación

El nivel educativo en los municipios satisface la demanda requerida en la educación, como se observa en la Tabla IV.8.7, desde preescolar, primaria, secundaria, profesional técnico y Bachillerato, la cual nos muestra las cifras más altas en el municipio de Victoria.

Tabla IV.8.7.- Nivel educativo por municipio.

Municipio	Total	Preescolar	Primaria	Secundaria	Profesional Técnico	Bachillerato
Victoria	20,893	5,930	5,638	5,394	222	3,709
Güémez	851	239	281	182	0	149
Área de estudio	21,744	6,169	5,919	5,576	222	3,858
(%)	100%	28.37%	27.22%	25.64%	1.02%	17.74%

IV.8.6.1 Infraestructura física, Personal Docente y Alumnado.

La infraestructura escolar existente en los dos Municipios permite cubrir los niveles de educación preescolar, primaria, secundaria, media y media superior, en la Tabla IV.8.8 se especifica el número de escuelas y personal docente de cada municipio.

Tabla IV.8.8.- Escuelas y Personal docente.

Municipio	Escuelas	Personal Docente
Victoria	439	4897
Güémez	88	267
TOTAL	527	5164



MIA-REGIONAL para la Modernización de la Carretera: Victoria - Monterrey, Tramo: Tierra Nueva - El Barretal, Subtramo: Del Km 10+000 al 29+000, en el Estado de Tamaulipas.

CAPÍTULO III

IV.8.7 Aspectos Culturales

IV.8.7.1 Religión

De acuerdo al citado Censo efectuado por el INEGI, la población de 6 años y más pertenecen a la religión católica con 83.86%, protestantes y evangelistas con un 9% y el resto no están en alguna religión o no es especificado.

Tabla IV.8.9.- Población por religión.

Municipio	Pob. 6 años y más	Católica	Protestantes y evangélicas	No especificado
Victoria	283,437	237804	25509	20124
Güémez	13,895	11547	1260	1038
Área de Estudio	297,332	249,351	26,769	21,162
(%)	100.00%	83.86%	9.00%	7.12%

IV.8.8 Índice de marginación.

El índice de marginación de cada municipio nos demuestra la población que cuentan con los servicios y la calidad de vida que tiene, para lograr determinar el nivel que alcanza dicha marginación en los municipios del país, la Secretaria de Gobernación a través del Consejo Nacional de Población (CONAPO), considera los siguientes aspectos: ingresos por persona, nivel educativo, disponibilidad de espacio de vivienda, servicios de drenaje y electricidad, y el combustible utilizado para cocinar. Para crear el índice, el CONAPO analiza la correlación directa entre cada una de las variables antes mencionadas.

De acuerdo con las estadísticas más recientes, el grado de marginación para el municipio de Victoria es muy bajo, el municipio de Güémez es Medio.

Tabla IV.8.10.- Índice de Marginación en cada municipio.

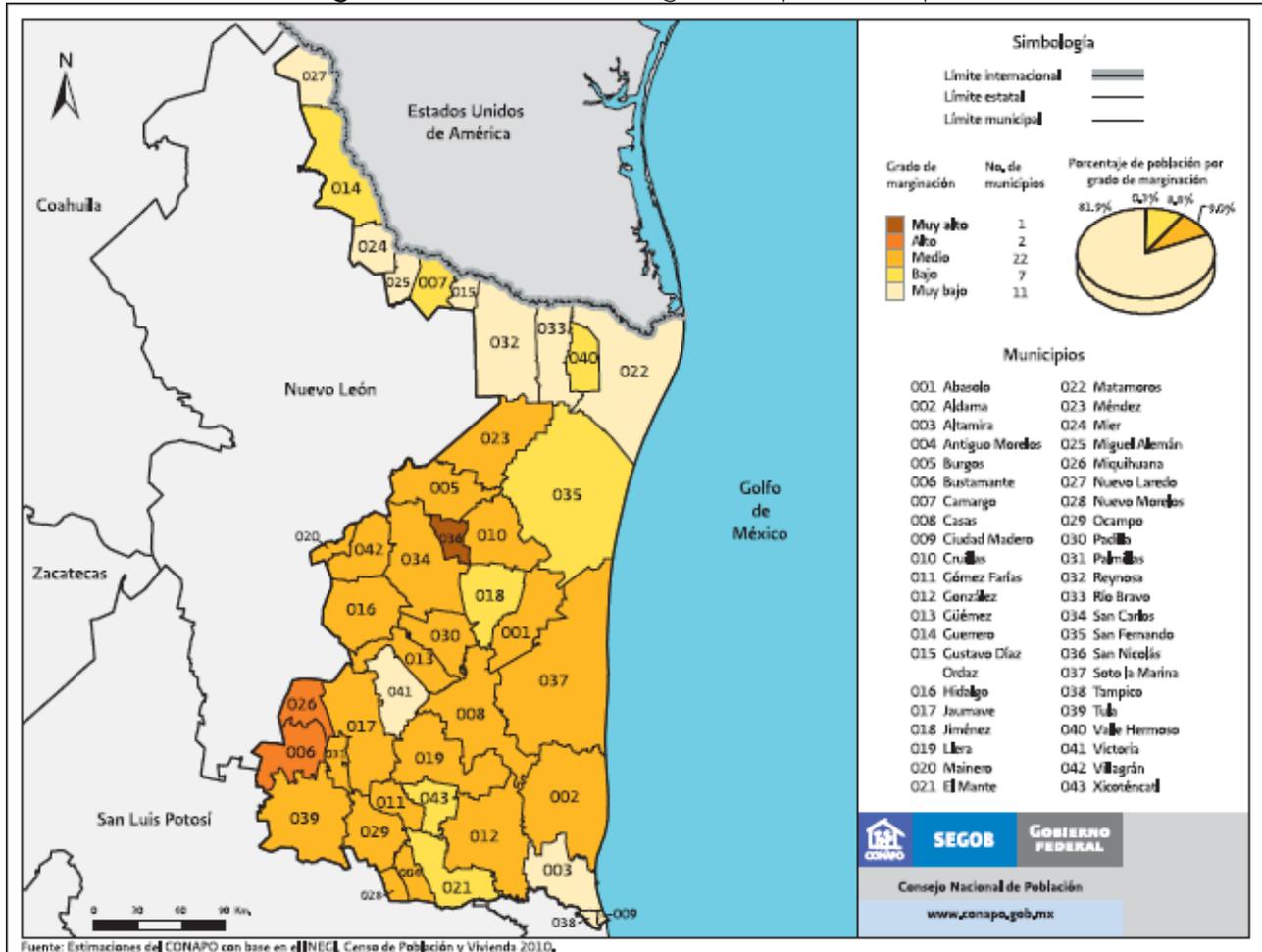
Municipio	Población de 15 años o más analfabeta (%)	Población de 15 años o más sin primaria completa (%)	Viviendas particulares sin drenaje, ni excusado (%)	Viviendas particulares sin energía eléctrica (%)	Viviendas particulares sin agua entubada (%)	Grado de Marginación
Victoria	2.48	12.22	0.54	1.34	1.48	Muy bajo
Güémez	7.27	31.43	7.06	2.12	12.34	Medio



MIA-REGIONAL para la Modernización de la Carretera: Victoria - Monterrey, Tramo: Tierra Nueva - El Barretal, Subtramo: Del Km 10+000 al 29+000, en el Estado de Tamaulipas.

CAPÍTULO III

Figura IV.8.1.- Grado de marginación por municipio.



IV.8.9 Índice de Desarrollo Humano

El desarrollo humano consiste en la libertad que gozan los individuos para elegir entre distintas opciones y formas de vida. Los factores fundamentales que permiten a las personas ser libres en ese sentido, son la posibilidad de alcanzar una vida larga y saludable, poder adquirir conocimientos individual y socialmente valiosos, y tener la oportunidad de obtener los recursos necesarios para disfrutar un nivel de vida decoroso.

El desarrollo humano del área bajo estudio según los resultados locales del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), se clasificó con un nivel Alto al municipio de Victoria, mientras que para el caso de Güémez el nivel es medio alto, ver Tabla IV.8.11.



MIA-REGIONAL para la Modernización de la Carretera: Victoria - Monterrey, Tramo: Tierra Nueva - El Barretal, Subtramo: Del Km 10+000 al 29+000, en el Estado de Tamaulipas.

CAPÍTULO III

Tabla IV.8.11.- Índice de Desarrollo Humano en cada municipio.

Municipio	Índice de Desarrollo Humano (IDH) 2010		
	Hombres	Mujeres	Clasificación
Victoria	0.8298	0.8319	Alto
Güémez	0.6710	0.6858	Medio Alto

IV.8.11 Aspectos Económicos.

En la región, la población que participa activamente en actividades económicas, es decir, que tiene un trabajo del cual percibe ingresos, representa el 51.74%, mientras que la población económicamente inactiva pertenece el 48.04%, ver Tabla IV.8.12.

Tabla IV.8.12.- Situación económica por municipio.

Municipio	Población de 12 años y más	Población Económicamente Activa	Población Económicamente Inactiva
Victoria	195,604	102,516	92,656
Güémez	10,478	4,108	6,351
Área de Estudio	206,082	106,624	99,007
(%)	100.00%	51.74%	48.04%





CAPÍTULO IV

IV.9 Paisaje

Existen numerosas definiciones de paisaje, que han ido evolucionado hasta determinarlo y centrarlo como un valor estético, como un recurso y como una combinación de elementos físicos, bioecológicos y humanos (véase Lowenthal 1962, González 1981a, Benayas 1992; citado por Muñoz-Pedrerros 2004). Si consideramos al paisaje como el escenario de la actividad humana, cualquier acción artificial repercute inmediatamente en los factores perceptuales. El paisaje puede identificarse como el conjunto de interrelaciones derivadas de la interacción entre geomorfología, clima, vegetación, fauna, flora y modificaciones antrópicas (Dunn 1974, MOPT 1993; citado por Muñoz-Pedrerros 2004). El paisaje, como un complejo de interrelaciones tiene diferentes formas de percepción (auditiva, visual, olfativa). González (1981^a, citado por Muñoz-Pedrerros 2004) lo define como la percepción plurisensorial de un sistema de relaciones ecológicas. En esta multidimensionalidad radica la dificultad de su estudio (Galiano & Abello 1984; citado por Muñoz-Pedrerros 2004). De este modo, las restricciones técnicas y de escalas solo permiten considerar (por ahora) sus valores visuales. Por lo tanto, se buscan métodos para establecer la calidad visual de un paisaje. Podemos, entonces, considerar al paisaje como la expresión espacial y visual del medio y entenderlo como un recurso natural, escaso y valioso (para otras definiciones véase a Naveh 1982, citado por Muñoz-Pedrerros 2004).

El paisaje puede estudiarse como indicador ambiental o cultural, pero al aproximarse a los componentes y procesos que ocurren en él, se va arribando a una visión sistémica o ecológica (Ramos 1979, citado por Muñoz-Pedrerros 2004), por lo que en este contexto, el paisaje se entiende como una superficie de terreno heterogénea, compuesta por un conjunto de ecosistemas en interacción que se repiten de forma similar en ella (sensu Forman & Godron 1986, citado por Muñoz-Pedrerros 2004). Esta aproximación al paisaje es muy atractiva y asume el concepto de paisaje total, al identificar al paisaje con el medio y definirlo por la combinación de determinados ecosistemas, sus interacciones, la geomorfología y el clima, la perturbación que los afecta y la abundancia relativa de los ecosistemas combinados (MOPT 1993, citado por Muñoz-Pedrerros 2004). Ahora, al margen del atractivo intelectual, la utilidad práctica de este enfoque está dirigida a la gestión territorial integral mediante evaluaciones, fundamentalmente aéreas del territorio (véase Maniglo 1990, citado por Muñoz-Pedrerros 2004). La visión del paisaje total está encaminada, por lo tanto, a considerar al paisaje como indicador o fuente de información del territorio (Forman & Godron 1986, citado por Muñoz-Pedrerros 2004).

Sin embargo, existe otro enfoque que apunta a una idea diferente, al concepto de paisaje visual, considerando más la estética y la capacidad de percepción del paisaje de un observador. Así, en vez de hablar de paisaje ecológico se habla de paisaje visual o percibido. Nótese que el énfasis se pone en el efecto de un paisaje determinado sobre el observador, y, aunque intervienen los cinco sentidos, el visual es el más relevante. Entonces el paisaje es una realidad física experimentable según el anclaje cultural y la personalidad del observador, así como de su capacidad de percepción. La belleza escénica es el factor más importante en la valoración de un paisaje (véase Calvin et al. 1972, citado por Muñoz-Pedrerros 2004), incidiendo en ello diversos factores como la presencia de agua y cubierta vegetal. Respecto a la vegetación, Patsfall et al. (1984, Citado por Muñoz-Pedrerros 2004) estudiaron su influencia en relación a la distancia de la vegetación en un paisaje (primer plano, segundo plano y fondo escénico) y ubicación en la composición de la escena (presencia a la izquierda, centro o derecha del paisaje), concluyendo que la cantidad de



MIA-REGIONAL para la Modernización de la Carretera: Victoria - Monterrey, Tramo: Tierra Nueva - El Barretal, Subtramo: Del Km 10+000 al 29+000, en el Estado de Tamaulipas.

CAPÍTULO IV

vegetación del segundo plano y la vegetación central del fondo escénico eran relevantes e incidían en una mayor evaluación. Estos son los elementos fundamentales del paisaje visual: (a) la derivada del observador y (b) la derivada del propio territorio.

En el contexto de las actividades humanas, el paisaje se comporta como un recurso natural aprovechable mediante actividades específicas. La importancia que tiene este parámetro en la evaluación de Impacto Ambiental es de primer orden, toda vez que en él se integran los diversos factores y componentes del ambiente.

La evaluación del paisaje se sintetiza en las interacciones de los elementos que componen y caracterizan el sistema tales como: subsistema natural (abiótico y biótico), socioeconómico (humano) y productivo, Cervantes y Alfaro (1998). De acuerdo a lo anterior el paisaje, es un bien, que puede ser aprovechado del mismo modo que cualquier otro recurso y cualquier decisión que se realice sobre el territorio o que tenga incidencia en el espacio territorial, es parte del paisaje (Aramburu et al, 2001).

IV.9.1 Metodología.

El paisaje del proyecto en cuestión se analizó como una característica, que resume los atributos del medio y su estatus actual incluyendo los efectos derivados de la actividad antropogénica. Considerando los criterios geocológicos y de relieve, con el fin de definir la Calidad Visual Vulnerable, en el sistema como un indicador. Se analizaron los resultados del estudio del medio abiótico y biótico. Se dividió el área de estudio en unidades paisajísticas de acuerdo a un criterio fisiográfico, de cobertura vegetal y de uso de suelo.

El análisis del paisaje puede seguir diferentes métodos, pero para este estudio es conviene delimitar la cuenca visual, ésta, se define como la superficie visible desde un punto o conjunto de puntos. La percepción del paisaje es mayoritariamente visual, por eso para estudiar el impacto sobre una zona natural determinada, hay que definir:

- I. Calidad visual (CV)
- II. Fragilidad visual (FV)
- III. Visibilidad (V).

IV.9.1.1 Descripción del Paisaje en el Sistema Ambiental Regional.

El SAR y el trazo de la carretera en su totalidad se encuentra en la Provincia de la Llanura Costera del Golfo Norte, subprovincia Llanuras y Lomeríos. La zona de influencia del SAR se encuentra limitada al este con la subprovincia Discontinuidad Fisiográfica de la Sierra de San Carlos, perteneciente a la misma Provincia de la Llanura Costera del Golfo Norte y al oeste con la subprovincia de la Gran Sierra plegada que pertenece a la Provincia de la Sierra Madre Oriental.





MIA-REGIONAL para la Modernización de la Carretera: Victoria - Monterrey, Tramo: Tierra Nueva - El Barretal, Subtramo: Del Km 10+000 al 29+000, en el Estado de Tamaulipas.

CAPÍTULO IV

Tabla IV.9.1.- Delimitación de unidades de paisaje.

Sistema	Subsistema		Unidades de paisaje
Subcuencas hidrológicas	Sierra	Valles y lomeríos	
"h" (Rio Corona)	A lo largo de la Sierra Madre Oriental, al sur 400 msnm y 600 msnm al norte	Altitud promedio de 250 msnm y pendiente menores a 5° (8.8%)	Tipos de vegetación y uso del suelo (14 unidades)

El paisaje del trazo de la carretera se caracteriza por sus extensas llanuras interrumpidas por lomeríos. Las principales unidades geomorfológicas entre el tramo km 10+000 a 27+000 de la carretera es una gran llanura aluvial asociada a bajadas de pendientes suaves y tienen origen de costera emergida con aluvionamiento ligero. Seguido de éstas, otra de la porción de la carretera se encuentra sobre lomeríos suaves asociado a llanuras casi planas de origen aluvial. Estas condiciones de relieve se encuentran predominantemente entre el Km. 27+000 a 29+000. (INEGI, 2015).

IV.9.1.2 Calidad visual del paisaje.

Se entiende por calidad de un paisaje *“el grado de excelencia de éste, su mérito para no ser alterado o destruido o de otra manera, su mérito para que su esencia y su estructura actual se conserve”* (Blanco, 1979, citado por Montoya et al 2001). El paisaje como cualquier otro elemento tiene un valor intrínseco, y su calidad se puede definir en función de su calidad visual intrínseca, de la calidad de las vistas directas que desde él se divisan, y del horizonte escénico que lo enmarca, es decir, es el conjunto de características visuales y emocionales que califican la belleza del paisaje (CIFUENTES, 1979, citado por Montoya et al 2001).

La calidad visual del paisaje se ha evaluado a partir de la definición previa de las unidades de paisaje que forman parte del trazo de la Carretera, considerando ésta como porciones de la superficie de la vegetación y uso de suelo relativamente homogéneas en sus condiciones ambientales o en sus componentes paisajísticos (De Pablo, 1993). Para establecer las unidades de paisaje se hizo a partir de la elaboración de un mapa de cuencas hidrográficas sobre los mapas topográfico y vegetación y uso de suelo a escala 1:250,000 y la posterior subdivisión de las mismas.

Para evaluar la calidad visual se consideraron las siguientes variables: fisiografía, vegetación, presencia de cuerpos de agua y grado de humanización. Las dos primeras, por su carácter extensivo, ocupando todo el territorio, nos permiten establecer un valor de calidad, que añaden (en el caso de la presencia de láminas de agua) o restan (según el grado de humanización) calidad al paisaje.

De la subcuenca que integra el SAR, se obtuvo la superficie y respectivo porcentaje por tipo de vegetación y uso del suelo, con el fin de obtener la originalidad de la vegetación en el trazo del proyecto carretero.





MIA-REGIONAL para la Modernización de la Carretera: Victoria - Monterrey, Tramo: Tierra Nueva - El Barretal, Subtramo: Del Km 10+000 al 29+000, en el Estado de Tamaulipas.

CAPÍTULO IV

- ✓ Bosque de encino- pino (incluye vegetación secundaria), RH25B h (1.6%). Este tipo de vegetación se distribuye en la parte media y alta de la Subcuenca, al este del tramo carretero sobre la Sierra de San Carlos y al oeste sobre la Sierra Madre Oriental, y que la carretera se construyó en forma paralela a dicha sierra por lo cual no afecta en forma directa el relieve, vegetación y flora presente.
- ✓ Bosque de Pino-encino (incluye vegetación secundaria), RH25B h (6.9%). Este tipo de vegetación se distribuye en la parte media y alta de las Subcuencas, al este del tramo carretero sobre la Sierra de San Carlos y al oeste sobre la Sierra Madre Oriental, y que la carretera se construyó en forma paralela a dicha sierra por lo cual no afecta en forma directa el relieve, vegetación y flora presente.
- ✓ Bosque Mesofilo de montaña, subcuenca RH25B h (2% de la subcuenca). Este tipo de vegetación se distribuye en la parte media de la citada subcuenca sobre la Sierra Madre Oriental y reportes de relictos en la Sierra de San Carlos, la modernización del tramo carretero no afectara la superficie de distribución, composición florística y estructura de este tipo de vegetación, ya que geográficamente están distantes, pues la carretera está ubicada en forma paralela a la Sierra Madre Oriental.
- ✓ Matorral espinoso tamaulipeco, (incluye vegetación secundaria), RH25B h (0.2%), respecto a la superficie de la subcuenca. Este tipo de vegetación se distribuye en la parte media y baja de las Subcuencas, localizándose en transición con Matorral submontano en la Sierra de San Carlos que es la mayor altitud a la que se distribuye. La modernización del tramo carretero no afectara la superficie de distribución, composición florística y estructura de este tipo de vegetación, ya que a lo largo del trazo no cruza con áreas cubiertas por este tipo de vegetación.
- ✓ Matorral submontano (incluye vegetación secundaria), subcuenca RH25B h (15.8%), siendo el tipo de vegetación que afectara en mayor superficie la ocupación del derecho de vía. A su vez dentro del derecho de vía de la superficie total el 24.77% corresponde a Matorral submontano, y por efecto de implementar el proyecto la superficie forestal experimentara dos fenómenos de cambio de uso de suelo fragmentación y reducción. Lo que implica división manchones u franjas continuas, incrementa el número de parches ó fragmentos y el perímetro incrementa con ello el efecto de borde.
- ✓ Mezquital (incluye vegetación secundaria), RH25B h (1.3%). Para el derecho de vía, de la superficie total de afectación un 5.85% corresponde a Mezquital. Por efecto de implementar el proyecto la superficie forestal experimentara dos fenómenos de cambio de uso de suelo fragmentación y reducción de superficie en el perímetro. Lo que implica división manchones, incrementa el número de parches ó fragmentos y el perímetro incrementa con ello el efecto de borde.
- ✓ Selva baja caducifolia, subcuenca RH25B h (0.4%). Lo cual representa el 0.09%. La modernización del tramo carretero no afectara la superficie de distribución, composición florística y estructura de este tipo de vegetación, ya que a lo largo del trazo no cruza con áreas cubiertas por este tipo de vegetación.





MIA-REGIONAL para la Modernización de la Carretera: Victoria - Monterrey, Tramo: Tierra Nueva - El Barretal, Subtramo: Del Km 10+000 al 29+000, en el Estado de Tamaulipas.

CAPÍTULO IV

- ✓ Selva baja espinosa (incluye vegetación secundaria), RH25B h (3.9%). Para el derecho de vía, de la superficie total de afectación un 14.9% corresponde a Mezquital. Por efecto de implementar el proyecto la superficie forestal experimentara dos fenómenos de cambio de uso de suelo fragmentación y reducción de superficie en el perímetro. Lo que implica división manchones, incrementa el número de parches ó fragmentos y el perímetro incrementa con ello el efecto de borde.

Continuando con las cifras a nivel de vegetación y uso de suelo, después de superficie forestal, el segundo nivel de ocupación corresponde al Pastizal inducido y cultivado en la subcuenca RH25B h (24.8%) la que presenta el porcentaje más alto de ocupación respecto a la superficie de la subcuenca,

En seguida el uso Agrícola ocupa un porcentaje alto de ocupación respecto a la superficie de la subcuenca y RH25B h (24.3%), cabe resaltar que el subsistema valles y lomeríos de la subcuenca, y por el cual cruza el proyecto carretero, se caracteriza por el agro paisaje y en especial de huertos cítrícolas pues corresponde a la llamada cuenca cítrícola del centro del Estado que aporta la más importante producción que sitúa a Tamaulipas en 3 u 4 lugar de producción a nivel nacional.

El uso de suelo ocupado por los asentamientos humanos es de en la subcuenca RH25B h (2.2%) respecto a la superficie de la subcuenca y donde se localiza la capital del estado de Tamaulipas (Cd. Victoria).

El uso de suelo ocupado por los cuerpos de agua es de, RH25B h (0.1%).

IV.9.1.3 Fragilidad o Vulnerabilidad Visual del Paisaje.

La fragilidad visual se define como la susceptibilidad de un territorio al cambio cuando se desarrolla un uso sobre él, representa el grado de deterioro que el paisaje sufriría ante la incidencia de determinadas modificaciones. La calidad visual de un paisaje es una cualidad intrínseca del territorio que se analiza, la fragilidad depende del tipo de actividad que se piensa desarrollar. El espacio visual puede presentar diferente vulnerabilidad dependiendo de la actividad que se desarrolle. En el caso del Trazo Carretero, los factores que se usan en la presente valoración de la fragilidad del paisaje son: vegetación y uso del suelo, Topografía, cuenca visual (miradores), distancia a la red vial y núcleos de población.

Vegetación y uso de suelo. La fragilidad de la vegetación es definida como la incapacidad de ésta, para ocultar la actividad que se realice en el territorio. Por ello, las formaciones vegetales de mayor altura, mayor complejidad de estratos y mayor grado de cubierta, se consideran de menor fragilidad.

En función de estos criterios se ha realizado, una reclasificación de los diferentes tipos de vegetación y usos del suelo

Los bosques de Encino-pino, Pino-encino, Pino, Encino, Bosque Mesofilo de montaña, presentan mayor altura, mayor número de estratos vegetales y mayor cobertura, tiene la capacidad de ocultar cambios en el sistema; sin embargo dada su condición topográfica con pendientes pronunciadas de fácil visibilidad, a pesar de ello no severa afectado por la implementación del





MIA-REGIONAL para la Modernización de la Carretera: Victoria - Monterrey, Tramo: Tierra Nueva - El Barretal, Subtramo: Del Km 10+000 al 29+000, en el Estado de Tamaulipas.

CAPÍTULO IV

proyecto ya que geográficamente se localizan a más de 50 km en la Sierra de San Carlos y Sierra Madre Oriental, ubicada en forma paralela al trazo carretero. Los tipos de vegetación Selva baja caducifolia, Selva baja espinosa, Matorral Submontano y Vegetación de galería debido a que presentan mayor altura, mayor número de estratos vegetales y mayor cobertura, ya que al realizarse algún cambio en el uso del suelo, ésta tiene la capacidad de ocultar cambios en el sistema. Vegetación secundaria (tenazal y huisachal) y huertos cítricos son de mediana fragilidad por la altura de los árboles y arbustos, aunque baja composición de especies. Por otra parte, Vegetación secundaria, Pastizal, Agricultura, son de alta fragilidad debido a que no tienen la capacidad de cubrir o disimular algún cambio en el sistema, siendo estas zonas abiertas que atraen la mayor atención, del área total del SAR y por donde cruza el trazo.

Fisiografía. Contemplada como la posición topográfica ocupada dentro de la unidad de paisaje. Se han clasificado los tipos geomorfológicos descritos en el área de estudio con un criterio basado en la altitud. Se consideran de mayor fragilidad las serranías y de menor las planicies.

IV.9.1.3 Visibilidad.

La mayor parte de los estudios encaminados al análisis visual del paisaje conceden gran importancia a la determinación de las áreas de visibilidad desde los distintos puntos de observación (Lovejoy, 1973). En este caso, se entiende por visibilidad aquellas zonas visibles desde los denominados “miradores” humanos (núcleos urbanos, carreteras, otras áreas frecuentadas por el hombre). Para este estudio, fundamentalmente de carácter metodológico, se han utilizado como puntos de observación y con una finalidad operativa los núcleos urbanos mayores de 100 habitantes.

Se realizó el análisis de las cuencas visuales (o miradores) para cada núcleo urbano. Se tomo como radio de acción máxima una distancia de 3 km, entendiendo que a partir de esa distancia “los elementos visuales básicos se modifican, volviéndose los colores más pálidos y menos brillantes, debilitándose la intensidad de las líneas y perdiendo contraste la textura”. (Aramburu, et al., 1994). Para cada cuenca visual, se superpuso las distancias al núcleo urbano de referencia, obteniendo una graduación de las zonas visibles en función de la distancia.

En función de las peculiaridades del trazo carretero pueden fijarse tres 3 rangos de distancias o alcance visual: corta, media y larga como se observa en la Tabla IV.9.5.

Tabla IV.9.2.- Tabla de los valores de distancias visuales.

Clasificación	Rango de distancia en Km	Valor	Descripción
Corta	0 - 0.3	1	Donde el observador tiene una participación directa y percibe todos los detalles inmediatos.
Media	0.3 - 1.5	2	Donde las individualidades del área se agrupan para dotarla de carácter. Es la zona donde los impactos visuales producidos por las actuaciones son mayores.
Larga	1.5 - 3.0	3	Se pasa del detalle a la silueta. Los colores se debilitan y las texturas son casi irreconocibles.



MIA-REGIONAL para la Modernización de la Carretera: Victoria - Monterrey, Tramo: Tierra Nueva - El Barretal, Subtramo: Del Km 10+000 al 29+000, en el Estado de Tamaulipas.

CAPÍTULO IV

En la siguiente tabla se presentan las fotografías panorámicas obtenidas en campo para la evaluación de los elementos de observación, localización y visibilidad, puntos referentes a lo largo del trazo carretero.

Tabla IV.9.2.- Imágenes de evaluación de la calidad del paisaje.

No.	Punto de control	Localización Coordenadas UTM	Elem	Visibi- lidad	Registro fotográfico
1	Panorámica del trazo inicio de primer retorno, vista hacia el SUR	488743, 2653578		3	
2	Panorámica del trazo inicio de primer retorno, vista hacia el Este	512 667 2 078 490	Área agrícola	3	

IV.9.1.4 Conclusión.

La calidad visual del paisaje en el SAR antes y después del proyecto, específicamente el subsistema Valles y lomeríos donde cruza el proyecto, es baja debido a que presenta un alto grado de modificación, que corresponde a paisajes que están transformados y solo muestran algunos de los componentes ambientales originales. En estos, las relaciones funcionales se han modificado y/o adaptado para lograr un fin determinado, en este caso el desarrollo agropecuario.

Por lo tanto, los cambios que se presentarán en el área de desarrollo del proyecto **"Manifestación de Impacto Ambiental en su Modalidad Regional Para la Modernización de la Carretera: Victoria - Monterrey, Tramo: Tierra Nueva - El Barretal, Subtramo: Del Km 10+000 al 29+000, en el Estado de Tamaulipas"** no repercuten en el ambiente.

En cuanto a la fragilidad visual del paisaje es considerada alta antes del proyecto, ya que el sistema no tiene la capacidad de disimular cualquier cambio que se generen en el entorno.





IV.10 Diagnóstico ambiental

En el presente apartado, se realiza el diagnóstico del Sistema Ambiental Regional, sustentado en la información elaborada en los anteriores apartados. Con esta información, se genera el diagnóstico del SAR desde la perspectiva ecosistémica funcional. De manera escalonada se evaluaron los atributos de los factores ambientales a partir de su fragilidad e importancia funcional.

El diagnóstico ambiental tiene como objetivo, conocer el estado actual en que se encuentra el SAR, de tal forma que esta información se utilice como línea base o línea cero, antes de iniciar las obras, del proyecto, tomando en cuenta la condición de conservación de la biodiversidad, la calidad de vida de los habitantes, la tendencia del comportamiento de los procesos de deterioro natural y grado de conservación, el estado que guarda la fauna, de tal forma que permita en los capítulos subsecuentes evaluar los impactos a generarse por la inserción del proyecto, para tomar las decisiones más adecuadas que promuevan la compatibilidad entre el proyecto y el medio ambiente.

IV.10.1 Método

El análisis de los factores y atributos que componen al SAR, se realiza sobre los resultados de la caracterización ambiental presentada en este estudio, en el siguiente orden:

- 1.- Determinación de los factores y atributos ambientales
- 2.- Descripción de la estructura del Sistema Ambiental
- 3.- Clasificación de los atributos del Sistema Ambiental
- 4.- Importancia del Atributo Ambiental (IAA)
- 5.- Diagnóstico Ambiental del Sistema Ambiental.

IV.10.1.1 Determinación de los factores y atributos ambientales del SAR.

Se elaboró un listado de factores y atributos ambientales (Tabla IV.10-1), a partir de la información que se generó en la caracterización correspondiente al Sistema Ambiental, de la interpretación de fotografías aéreas y de la elaboración de mapas de identificación de componentes y/o factores ambientales, además se realizaron consultas bibliográficas; este listado fue analizado por el grupo de trabajo a fin de identificar qué atributos ambientales interactúan con los factores ambientales.



MIA-REGIONAL para la Modernización de la Carretera: Victoria - Monterrey, Tramo: Tierra Nueva - El Barretal, Subtramo: Del Km 10+000 al 29+000, en el Estado de Tamaulipas.

CAPÍTULO IV

Tabla IV.10.1.- Listado de factores y atributos ambientales del Sistema Ambiental del Proyecto.

Sistema Ambiental del Proyecto	Subsistema	Factor	Atributos
	Natural	Atmósfera (aire)	
Partículas suspendidas			
Nivel de ruido			
Geología y geomorfología			Relieve
			Geoformas
			Recursos pétreos
Suelo			Uso del suelo
			Grado de erosión
			Propiedades químicas
			Propiedades físicas
Hidrología superficial			Calidad del agua
			Patrón de drenaje y flujo hidrológico
			Disponibilidad del agua
Hidrología subterránea			Coeficiente de escurrimiento
			Calidad del agua y flujo hidrológico
Vegetación			Cobertura
			Abundancia
			Riqueza de especies
	Especies comerciales		
	Especies de lento crecimiento		
Fauna		Especies bajo protección	
		Riqueza de especies	
		Abundancia	
		Desplazamiento	
		Especies con uso y/o valor	
Paisaje		Especies bajo protección	
		Calidad visual	
Socioeconómicos	Socioeconómicos	Demografía	
		Educación	
		Vivienda	
		Servicios públicos	
		Empleo	
		Potencial de desarrollo	
		Patrón cultural	
		Valor del suelo	
		Actividades productivas	
		Aprovechamiento de recursos naturales	

Se identificaron aquellos factores y atributos relevantes o críticos para el funcionamiento del Sistema Ambiental, partiendo de aquellos que fueron caracterizados en este Capítulo IV.

Un punto importante de esta caracterización es la identificación de aquellos componentes y/o factores ambientales presentes en el Sistema Ambiental considerados críticos y/o relevantes en base a su estado actual.

El listado de los factores ambientales que componen el Sistema Ambiental se presenta en la Tabla IV.10-1 donde también se muestran los indicadores ambientales relevantes del sistema, dicha selección de factores se realizó en base a las observaciones realizadas en campo.





CAPÍTULO IV

IV.10.2 Descripción de los factores y atributos del Sistema Ambiental.

La literatura sobre el tema señala que: *“los componentes de un sistema no son independientes en la medida en que se determinan mutuamente, como la estructura está a su vez determinada por el conjunto de relaciones, el sistema debe incluir aquellos elementos entre los cuales se han podido detectar las relaciones más significativas”* (García, 1986). De esta manera, los elementos o variables para el análisis quedarán definidos a partir de las relaciones que conduzcan a responder las preguntas o planteamientos rectores del estudio, en el entendido de que estas preguntas son las que definen las facetas de la estructura.

La pregunta conductora del sistema es: ¿Cuáles son los aspectos que influyen en el estado del medio natural? Esta pregunta conduce al análisis de los aspectos que han generado transformaciones sobre los recursos naturales. Por ello se requiere explicar, desde una perspectiva integradora la disponibilidad y el deterioro de los recursos naturales, la posible influencia que tienen la población y las formas de producción sobre el estado de los recursos, el desarrollo y ubicación de las actividades productivas y la distribución de la población, así como su situación social.

A partir de la pregunta conductora se plantean las preguntas rectoras (secundarias), que permiten organizar y dar orientación a la especificidad de la propuesta, para lo cual se ubican en los dos subsistemas: el natural y el socioeconómico. Por ejemplo, ¿cuáles son las áreas con deterioro por erosión?, ¿cuáles son las formas de uso del suelo?, ¿con qué intensidad las actividades productivas y la población afectan el ambiente?, ¿cuáles son los volúmenes de producción?, etcétera.

Subsistemas

Natural

El análisis y la evaluación de los elementos que integran el medio natural -definido como el conjunto de los elementos y procesos ecológicos que conforman un ecosistema determinado- constituyen la base de los estudios, ya que sobre este medio se asienta la población, en él se efectúan las actividades productivas y de él provienen los recursos naturales necesarios para el mantenimiento y desarrollo de dicha población.

La importancia del medio natural se resume en los siguientes incisos:

- ✓ Toda actividad humana está ligada con una condición natural previa que posee elementos y procesos propios que son alterados en distintos grados al introducirse la acción humana.
- ✓ Algunos procesos naturales pueden provocar degradación de los recursos existentes. Estas condiciones son propias del funcionamiento natural y no podrían considerarse como causas de deterioro, dado que en su generación no interviene la acción humana; sin embargo, esta acción puede acelerar la intensidad de los procesos o dar lugar a otros fenómenos que originan deterioro.
- ✓ El principal vínculo entre el medio natural y la sociedad son los recursos naturales actuales





MIA-REGIONAL para la Modernización de la Carretera: Victoria - Monterrey, Tramo: Tierra Nueva - El Barretal, Subtramo: Del Km 10+000 al 29+000, en el Estado de Tamaulipas.

CAPÍTULO IV

o potenciales que utiliza el hombre. La distribución y la disponibilidad de estos recursos permiten determinar las posibilidades de expansión o introducción de nuevas actividades productivas.

- ✓ La planificación de los usos del suelo debe basarse en las condiciones naturales del terreno, de modo que la actividad actual o propuesta no produzca impactos significativos sobre el medio.
- ✓ Cualquier actividad poblacional o productiva genera desechos que en la mayoría de las ocasiones son incorporados o asimilados por los recursos naturales, lo que causa deterioro de los mismos.

El subsistema natural está constituido por los factores aire, geología y geomorfología, suelo, hidrología (superficial y subterránea), fauna, vegetación y paisaje. Los cuales se detallan a continuación.

IV.10.2.1 Factor Atmósfera.

El Factor Atmósfera en el Sistema Ambiental depende, por un lado, de condiciones o atributos que interaccionan para mejorar y/o mantener su calidad y, por otro, de aquellos que contribuyen a su deterioro.

El atributo calidad del aire está influenciado por las condiciones de los patrones de dispersión natural, como la precipitación, la temperatura, la evaporación, los vientos dominantes, frecuencia de tormentas tropicales, nubosidad, humedad atmosférica, granizadas, heladas, y radiación solar. Mediante el análisis de las estaciones climatológicas seleccionadas para el Proyecto En el SAR se encuentra en una asociación de clima semicálido subhúmedo con lluvias en verano y semiseco muy cálido y cálido, y el invierno con oscilación térmica extrema. En la Tabla IV.10-2, se presentan los tipos de clima:

Tabla IV.10.2.- Tipo de climas.

Formula	Descripción
(A)C(w0)	Semicálido subhúmedo con lluvias en verano

En el trazo de la carretera no existen diferencias climáticas, por ello se optó por caracterizar el clima de la zona de influencia considerando la información de una estación climática, la estación 00028197 San José de la Flores, Güémez (23°54'16"N, 99°07'04"W) que se encuentra a una altitud de 210 msnm y cuyos registros datan de 1981 - 2010.

IV.10.2.2 Factor Geología y Geomorfología.

El SAR y el trazo de la carretera en su totalidad se encuentra en la Provincia de la Llanura Costera del Golfo Norte, subprovincia Llanuras y Lomeríos. La zona de influencia del SAR se encuentra limitada al este con la subprovincia Discontinuidad Fisiográfica de la Sierra de San Carlos, perteneciente a la misma Provincia de la Llanura Costera del Golfo Norte y al oeste con la





MIA-REGIONAL para la Modernización de la Carretera: Victoria - Monterrey, Tramo: Tierra Nueva - El Barretal, Subtramo: Del Km 10+000 al 29+000, en el Estado de Tamaulipas.

CAPÍTULO IV

subprovincia de la Gran Sierra plegada que pertenece a la Provincia de la Sierra Madre Oriental.

El paisaje del trazo de la carretera se caracteriza por sus extensas llanuras interrumpidas por lomeríos. Las principales unidades geomorfológicas entre el tramo carretero km 10+000 a 27+000 de la carretera es una gran llanura aluvial asociada a bajadas de pendientes suaves y tienen origen de costera emergida con aluvionamiento ligero. Seguido de éstas, otra de la porción de la carretera se encuentra sobre lomeríos suaves asociado a llanuras casi planas de origen aluvial. Estas condiciones de relieve se encuentran predominantemente entre el Km. 27+000 a 29+000.

En términos generales se puede decir que la unidades geomorfológicas de la subprovincia Llanuras y Lomeríos, en el tramo carretero 10+000 al 29+000 son llanuras asociada a lomeríos de pendientes casi planas a moderadas, principalmente de origen marino.

Los materiales dominantes en la región son: sedimentos antiguos arcillosos y arenosos, de edades que decrecen hacia la costa (mesozoico y terciario), sin embargo, existen importantes afloramientos de rocas lávicas basálticas.

Las rocas dominantes en los tramos de la carretera 10+000 al 16+000 y 19+000 al 27+000, pertenecen a depósitos de espesor variable, de origen aluvial constituidos por materiales arcillo-arenoso, arcillo-gravoso y arcillo-limoso, y se le conoce con el nombre de suelos. Este suelo representa el último evento de depósitos, morfológicamente se encuentra formando las llanuras y también se localiza en lomeríos suaves y su distribución es muy amplia en el SAR y sobre de él se desarrolla gran parte de la agricultura de la región.

En siguientes tramos de la carretera que son del Km. 16+000 a 19+000, 27+000 a 29+000, los materiales pertenecen al cenozoico, dominado conglomerados del Terciario Superior. El material es una secuencia de depósitos aluviales conglomeráticos constituidos por diferentes clastos de calizas, pedernal y areniscas. En el SAR se encuentran en lomeríos suaves y terrenos casi planos, y es de amplia distribución.

IV.10.2.3 Factor Suelo

El suelo es un cuerpo natural localizado en la superficie terrestre que es capaz de soportar plantas en forma natural. Es dinámico, cambia con el tiempo y en el espacio, contiene material mineral y/o orgánico no consolidado que ha sido sujeto a factores. Un suelo difiere del material del cual se ha formado en características físicas, químicas, biológicas y morfológicas. El suelo es un componente ambiental importante que puede ser afectado por las actividades que se desarrollarán por el Proyecto, por lo que es preciso conocer las características físicas y químicas así como el estado de fertilidad, estabilidad y procesos de erosión.

En el SAR se localizan, por una parte, suelos aluviales y profundos, desde arcillosos hasta migajones arenosos, que se encuentran en las llanuras y valles; y por la otra, suelos derivados de las rocas a las que sobreyacen, en lomeríos y mesetas fundamentalmente. Entre los suelos aluviales destacan amplias extensiones de Vertisoles. Estos son suelos negros muy arcillosos que descansan sobre aluviones profundos, aunque, en muchas áreas apenas cubren las rocas arcillosas que conforman el subsuelo; sus espesores son casi de un metro. Los Vertisoles se agrietan considerablemente en época de secas y contienen porcentajes muy altos de arcilla en



MIA-REGIONAL para la Modernización de la Carretera: Victoria - Monterrey, Tramo: Tierra Nueva - El Barretal, Subtramo: Del Km 10+000 al 29+000, en el Estado de Tamaulipas.

CAPÍTULO IV

todo su perfil. En muchas áreas son gravosos. Otros suelos aluviales de importancia, que descansan sobre capas de aluviones arcillosos, son los Cambisoles cálcicos y algunos Xerosoles, éstos últimos en las zonas más secas, que presentan capas superficiales oscuras y ricas en materia orgánica, pero no muy profundas, sobre horizontes rojizos o amarillentos muy arcillosos. Todos ellos son suelos fértiles y, por el tipo de paisaje en el que se les localiza, muy poco susceptibles a erosionarse.

Suelos aluviales son también los Feozem, relacionados en general con aluviones no calcáreos. Presentan horizontes superficiales pardos oscuros, un poco más profundos que en los casos anteriores, y desarrollo de horizontes subsuperficiales estructurados, o bien, que exhiben evidencias de movimiento de arcilla o carbonatos.

Otros Cambisoles, con textura de migajón arenosos, y asociados a Fluvisoles también arenosos. La mayoría de ellos son calcáreos, es decir, que contienen abundantes carbonatos en su perfil. En los lomeríos y mesetas, por otro lado, son dominantes los suelos residuales, derivados de las rocas sobre las que descansan. Son relativamente comunes los suelos poco con afloramientos rocosos.

Las Rendzinas, derivadas de rocas calizas, o de lutitas muy calcáreas, se presentan en muchos lomeríos y mesetas, son de color negro o pardo oscuro, textura de migajón arcilloso en general, y estructura migajosa o en forma de pequeños bloques. Son bastante fértiles, y a pesar de su poco espesor, unos 30 o 40 cm en promedio, se utilizan mucho en la región para el cultivo de pastizales. Otros suelos de lomeríos y mesetas son los Regosoles calcáricos, de diversas texturas, poco desarrollados y, en general, gravosos (INEGI, 2007).

Los suelos existentes en el trazo de la carretera tienen una estrecha relación con la fisiografía y las formas del relieve (llanuras y lomeríos suaves), así como los materiales parentales que los han originado. Los suelos identificados se describen de acuerdo a la clasificación FAO-UNESCO, adecuada por INEGI, conforme a la Tabla IV.10.3:

Tabla IV.10.3.- Tipo de Suelos existentes en el trazo.

Km	Formula	Descripción
10+000 a 27+000	Vp	Vertisol pélico
27+000 a 29+000	Rc	Regosol calcárico

IV.10.2.4 Factor Hidrología Superficial

El recurso hidrológico localizados en el Sistema Ambiental, está comprendida dentro de la región hidrológica (RH25) San Fernando-Soto la Marina, cuenca (B) Río Soto la Marina, subcuenca (h) Río Corona, que permitieron definir el Sistema Ambiental Regional como área de estudio basada en la caracterización y condiciones homogéneas de los componentes abióticos, bióticos y socioeconómicos de la zona.

Hidrología Superficial.

La hidrografía de la cuenca (B) Río Soto La Marina es compleja, debido a la topografía sinuosa y variada, que origina afluentes de curso complicado, los cuales en ocasiones tienen incluso sentidos opuestos a los que normalmente siguen los cauces principales a que están sujetos. El río





MIA-REGIONAL para la Modernización de la Carretera: Victoria - Monterrey, Tramo: Tierra Nueva - El Barretal, Subtramo: Del Km 10+000 al 29+000, en el Estado de Tamaulipas.

CAPÍTULO IV

Soto la Marina se formó en sus orígenes por el río Blanco, que nace en el estado de Nuevo León, en la Sierra del Agua de Afuera, cerca del cerro Peña Nevada, aproximadamente a 3 000 m sobre el nivel del mar; aguas abajo se denomina río Purificación. Otros afluentes que forman el Soto la Marina son los ríos Milpillas y Pilón, este último afluente es izquierdo; los ríos Corona y Palmas son afluentes derechos.

Esta cuenca es la de mayor interés en la región hidrológica 25, y, en consecuencia, lo es en el estado de Tamaulipas, ya que en ella se localizan cuatro embalses de importancia, de los cuales destaca la presa Vicente Guerrero (Las Adjuntas), que se alimenta de los ríos Pilón, Corona y Purificación. Por otra parte, dentro de esta cuenca se ubica el distrito de riego No. 32 (Purificación), que consiste en un sistema de canalizaciones derivadas del río Purificación, las cuales se encuentran en el municipio de Padilla.

Además de los ríos permanentes y arroyos intermitentes, se encuentran presas para almacenamiento de agua principalmente para uso agropecuario y son las siguientes:

Tabla IV.10.4.- Región Hidrológica correspondiente al trazo.

Región Hidrológica	Cuenca	Subcuenca	Presa
San Fernando - Soto la Marina (RH25)	Río Soto la Marina (B)	Río Corona (h)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Santa Engracia ✓ La Boca ✓ Caballeros

Calidad del agua.

En Sistema Ambiental Regional se tienen pocos problemas de contaminación de agua, ya que sólo se cuenta con un núcleo urbano importante, que es Ciudad Victoria. La industrialización es incipiente y está enfocada principalmente a la industria maquiladora, que en este caso es poco contaminante y en general está conectada a la red de alcantarillado de la ciudad. En la Calificación del Índice de calidad del Agua (ICA) para los diferentes usos, es importante señalar que en los Ríos Purificación, Corona y Soto La Marina, para el uso de abastecimiento público es necesario el tratamiento.

En el uso para recreación y deportes acuáticos de contacto directo los ríos Purificación y Corona presentan una calidad aceptable.

IV.10.2.5 Factor Hidrología Subterránea

Las condiciones fisiográficas y litológicas del Sistema Ambiental Regional originan diferentes grados de saturación de aguas del subsuelo, lo que permite detectar zonas geohidrológicas, las cuales se describen a continuación:

De acuerdo con los resultados de geología en la zona de estudio, se contemplan cuatro tipos de unidades geohidrológicas: a).Material Consolidado con Posibilidades Bajas, b). Material No Consolidado con Posibilidades Altas. Se localiza en los grandes valles del estado, como el de Tlaxcala, parte del de Huamantla y en la porción norte de la entidad, donde se asienta la población





MIA-REGIONAL para la Modernización de la Carretera: Victoria - Monterrey, Tramo: Tierra Nueva - El Barretal, Subtramo: Del Km 10+000 al 29+000, en el Estado de Tamaulipas.

CAPÍTULO IV

de Tlaxco). c).Material No Consolidado con Posibilidades Bajas. d).Material Consolidado con Posibilidad Alta (Los acuíferos que existen bajo esta condición pueden ser del tipo libre o confinado y su comportamiento depende de las condiciones de depósito en que se encuentran localizados. Las principales zonas donde se localiza son Cautla y el valle de Cuernavaca).

En la región donde se ubica el proyecto, los acuíferos son de gran densidad y de permeabilidad moderada y en las partes más bajas los acuíferos en derrame volcánicos fracturados están cubiertos por lacustres y aluviales de menor permeabilidad, por lo que son acuíferos confinados o semiconfinados y se caracterizan por un coeficiente de almacenamiento bajo. La grava, arena y sedimentos finos están expuestos en los valles en forma de acuíferos someros, su permeabilidad y transmisividad varía de acuerdo con el tamaño del grano y del espesor; se encuentran acuíferos de baja producción producidos por depósitos de aluvión cuaternario limoso, derivados de la erosión y depósitos de las corrientes del océano pacífico.

Dentro de los límites territoriales de la Región IV Balsas se incluyen 40 acuíferos, que captan como recarga renovable un volumen de 3 967 hm³/año, frente a una extracción de 1 234 hm³/año, de donde se obtiene una diferencia que representa una reserva o disponibilidad de 2 733 hm³/año.

IV.10.2.6 Factor Vegetación

Para el factor vegetación en el AP, el atributo "cobertura" está representado por comunidades vegetales como matorral submontano, pastizal cultivado y áreas agrícolas principalmente.

El tipo de vegetación Matorral submontano, condición de vegetación primaria o poco perturbado, corresponde al 24.77% de la superficie forestal de afectación para el derecho de vía. Conforme a los resultados de muestreo se registraron 19 especies arbóreas, las cuales se agrupan en 14 géneros y 13 familias. Las familias más representativas son: Fabaceae con 4 especies, Oleaceae, Rhamnaceae y Rutace.

En la región Noreste del País conforme a la abundancia y uso comercial, se identificaron 10 especies con uso para carbón vegetal, destacando 4 por su alto poder calorífico; 7 especies son utilizadas como poste en construcción de cercas, 3 se emplean como vara tutor en cultivo de tomate, 1 especie (tenaza) se utiliza ampliamente ya sea para carbón vegetal, poste, vara tutor y en la zona centro sur.

El atributo "especies en estatus de protección" no presenta especies protegidas por la NOM-059-SEMARNAT-2001, así como también no se presentan para el atributo "Especies de lento crecimiento".

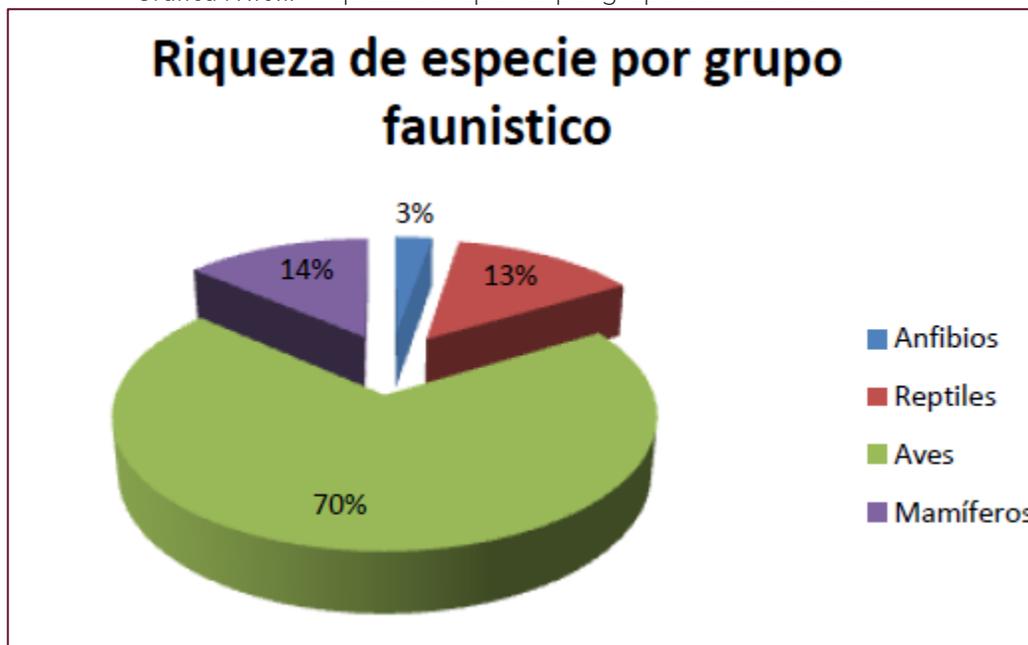
IV.10.2.7 Factor Fauna.

Como resultado del trabajo de campo se registraron en el Sistema Ambiental Regional 73 especies de vertebrados terrestres que representan el 10,61% de las especies reportadas para el estado; de los cuales el 2,73% corresponden a anfibios 13,69 % a reptiles, el 69,86% a aves y 13,69% a mamíferos

Tabla IV.10.5.- Riqueza de especies por grupo faunístico registrada en el Sistema ambiental.

Grupo Faunístico	Número de especies
Anfibios	2
Reptiles	10
Aves	51
Mamíferos	10
Total de especies	73

Gráfica IV.10.1.- Riqueza de especies por grupo faunístico en el SAR.



Para el factor fauna, el atributo “riqueza de especies” está representado por un total de 2102 registros pertenecientes a 167 especies de vertebrados en el área de estudio. Del total de especies registradas, el 6,59% lo conforman los reptiles (11), el 79,04% las aves (132) y el 11,98% los mamíferos (20), 2,39% anfibios (4).

Actualmente en la zona de estudio predominan las actividades agrícolas y pecuarias, así como el incremento de la mancha urbana y suburbana, con lo que se ha generado una defaunación en general para los municipios involucrados en el trazo del proyecto lo que denota que el uso que se les da a las especies de fauna silvestre es cada vez menor y en ocasiones inexistente.

De las 73 especies registradas para el área proyectada y que fueron manifestadas por los lugareños al representar un valor, básicamente es el Venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*), y la paloma de alas blancas (*Zenaida asiática*) como cacería.





CAPÍTULO IV

De forma general podemos hacer mención de algunos usos e importancia alimenticia de la fauna, pero no precisamente que se lleven a cabo en la zona de estudio.

El valor alimenticio de la especies, en su mayoría son las aves, básicamente el grupo de Palomas, tórtolas y codornices, los cuales se encuentran bien representados en la zona de estudio; algunos mamíferos, tal como, conejos, y jabalí.

Basado en la Guía de Aves Canoras y de Ornato (SEMARNAP y CONABIO 1997) y lo que en la zona se manifiesta, se determinó que 14 especies que se localizan en el área de estudio, tienen potencial como canoras y de ornato. Destacando por su abundancia las del género Icterus las cuales están representadas en el SAR por dos especies.

Para el atributo “*especies bajo estatus de protección*” se tiene que para el Sistema Ambiental se identificaron 10 especies protegidas por la NOM-059-SEMARNAT-2010, 7 corresponden a anfibios y reptiles y 3 al grupo de las aves.

Para el atributo “*desplazamiento*”, de todas las especies localizadas en el Sistema Ambiental, por su baja movilidad, las especies más susceptibles son los reptiles y anfibios.

IV.10.2.8 Factor Paisaje.

Para el factor paisaje se sintetiza en las interacciones de los elementos que componen y caracterizan el sistema tales como: subsistema natural (abiótico y biótico), socioeconómico (humano) y productivo, Cervantes y Alfaro (1998). Por calidad del paisaje, como valor intrínseco del mismo, podemos entender el conjunto de características, visuales y emocionales, que califican su belleza. Blanco en 1979, entendida por calidad de un paisaje “*el grado de excelencia de éste, su mérito para no ser alterado o destruido o de otra manera, su mérito para que su esencia y su estructura actual se conserve*”.

Para evaluar la calidad visual se consideraron las siguientes variables: fisiografía, vegetación, presencia de cuerpos de agua y grado de humanización. Las dos primeras, por su carácter extensivo, ocupando todo el territorio, nos permiten establecer un valor de calidad, que añaden (en el caso de la presencia de láminas de agua) o restan (según el grado de humanización) calidad al paisaje.

Vegetación. Los tipos de vegetación Selva baja caducifolia, Selva baja espinosa, Matorral Submontano y Vegetación de galería debido a que presentan mayor altura, mayor número de estratos vegetales y mayor cobertura, ya que al realizarse algún cambio en el uso del suelo, ésta tiene la capacidad de ocultar cambios en el sistema. Vegetación secundaria (tenazal y huisachal) y huertos citrícolas son de mediana fragilidad por la altura de los árboles y arbustos, aunque baja composición de especies. Por otra parte, Vegetación secundaria, Pastizal, Agricultura, son de alta fragilidad debido a que no tienen la capacidad de cubrir o disimular algún cambio en el sistema, siendo estas zonas abiertas que atraen la mayor atención.

Fisiografía. Contemplada como la posición topográfica ocupada dentro de la unidad de paisaje. Se





MIA-REGIONAL para la Modernización de la Carretera: Victoria - Monterrey, Tramo: Tierra Nueva - El Barretal, Subtramo: Del Km 10+000 al 29+000, en el Estado de Tamaulipas.

CAPÍTULO IV

han clasificado los tipos geomorfológicos descritos en el área de estudio con un criterio basado en la altitud. Se consideran de mayor fragilidad la sierra y lomeríos y de menor los valles y mesetas. La fragilidad es alta, debido a las grandes extensiones de áreas agropecuarias que conforman las subcuenca tanto en planicies, lomeríos y serranías, en las cuales se percibe cualquier cambio que se realice para cualquier tipo de obra, sea temporal o permanente.

Cuenca visual. Las cuencas visuales sirven para definir un campo visual desde el que es perceptible un área a afectar, permite precisar las zonas de mayor impacto visual ya que por razones de estética los cambios efectuados en el entorno serán perceptibles visualmente desde ciertos puntos más que desde otros.

IV.10.2.9 Medio Socioeconómico.

Para el factor socioeconómico y atributo demografía, se tiene que la población de los municipios cercanos al trazo del proyecto se compone de un porcentaje de 63.87% en la población urbana y un 36.13% en la población rural el mayor porcentaje se carga al municipio de Victoria con el 83,77%, mientras que el resto está en el municipios de Gúémez con el 16,23%.

Para el atributo "vivienda", se tienen registradas De acuerdo a las estadísticas de INEGI, las viviendas particulares predominantes en cuanto a sus materiales lo conforman las viviendas de Cemento o vitropiso, ya que está en un 92 % y el resto es piso de tierra con 8 % en algunas viviendas el porcentaje es mínimo, pero no deja de ser importante, la ausencia de un cubrimiento es causa de enfermedades infecciosas. Es importante resaltar dicho indicador ya que la Secretaría del Bienestar considera que la erradicación de este tipo de pisos contribuye a evitar enfermedades infecciosas y parasitarias y, a su vez, elevar la calidad de vida.

En lo que se refiere a los servicios básicos la mayoría de las viviendas son beneficiadas en dichos servicios, ya que el 95,43 % dispone de energía eléctrica, el 92,91 % cuenta con agua entubada y el 83,48 % tiene acceso al servicio de drenaje.

En cuanto al atributo de "*patrimonio cultural*", el total de los habitantes de los municipios del Proyecto no habla una lengua indígena.

En la región, la población que participa activamente en actividades económicas, es decir, que tiene un trabajo del cual percibe ingresos, representa el 50,25 %, mientras que la población económicamente inactiva pertenece el 49.53% El nivel de ingresos en general se ha percibido como bajo, derivado de las entrevistas con algunos pobladores se conoce que el salario promedio por jornal ronda los \$150, en algunas localidades puede llegar a ser tan bajo como \$80 y alcanza un nivel de hasta \$180. Sin embargo, la situación estriba en que los empleos son escasos, mayormente existen cuando es temporada de siembra y cosecha.

IV.10.3 Clasificación de los atributos del Sistema Ambiental.

La clasificación de los atributos ambientales que integran el Sistema Ambiental (Tabla IV.10.6), se realiza utilizando sus interrelaciones, con objeto de detallar su funcionamiento y determinar su fragilidad e importancia funcional.



CAPÍTULO IV

El término Fragilidad implica el nivel de vulnerabilidad o facilidad de afectación del atributo ambiental; o de otra manera, su capacidad de soporte o de asimilación.

La Importancia Funcional (IF), se entiende como el papel que desempeña un atributo ambiental en el mantenimiento de la dinámica natural del sistema. Se considera que el valor de función incluye el valor estructural, ya que no hay importancia estructural, per se, sino por la función derivada de ella.

La importancia funcional de cada atributo, está en función del número de interrelaciones que guarda con los demás atributos, es decir está en función de los intercambios que mantiene con el resto del sistema, de tal modo que a los valores más altos de interacción le corresponde una clasificación "alta", los valores intermedios a "media" y por último los valores bajos a "baja" de acuerdo a los rangos de valor en la Tabla IV.10-2.

De acuerdo con Salazar (2000), se considera que cualquier afectación sobre los atributos más frágiles o de mayor importancia funcional, generará una respuesta o cambio ambiental mayor, y las afectaciones sobre aquellos atributos menos frágiles e importantes tienen una respuesta o cambio ambiental menor.

Tabla IV.10.6.- Rangos de clasificación de la fragilidad e importancia funcional de cada atributo.

% Interacciones	Fragilidad	Importancia funcional
<25	BAJA (B)	BAJA (B)
≥25-50≤	MEDIA (M)	MEDIA (M)
>50	ALTA (A)	ALTA (A)

La fragilidad del atributo está en función del número de atributos que pueden tener interacción con él mismo, como se muestra en el siguiente diagrama:



Importancia funcional de A.- cuando cambia A entonces cambia B

Fragilidad de A.- cuando cambia B entonces cambia A

Además se tomaron en cuenta otras consideraciones:

- a) La información disponible del atributo (de acuerdo a los parámetros analizados en la caracterización del medio).
- b) Comportamiento e interacciones (determina la estabilidad del sistema). Se consideraron





MIA-REGIONAL para la Modernización de la Carretera: Victoria - Monterrey, Tramo: Tierra Nueva - El Barretal, Subtramo: Del Km 10+000 al 29+000, en el Estado de Tamaulipas.

CAPÍTULO IV

los atributos que generan una inestabilidad en el sistema mayor al 50% en el periodo que se tiene registro. Ejemplo:

“Una especie que esté dentro de la NOM-059, podrá tener una alta fragilidad pero si son pocos individuos entonces tendrá una Importancia funcional Baja dentro del Sistema Ambiental”.

- c) Regulación y legislación vigente, a la que se encuentra sujeto el factor o atributo ambiental. Se revisó la normativa y reglamentación que existe para determinar niveles aceptables del atributo. Ejemplo: Se analizan los resultados de los análisis de agua subterránea y superficial, con respecto a los límites máximos permisibles de la NOM-127-SSA1-1994.
- d) Importancia dentro de la política de desarrollo municipal, estatal y nacional.
- e) Ejemplo: Se revisó si el atributo se encuentra considerado dentro de las estrategias de desarrollo nacional y regional, y si existen valores óptimos necesarios de acuerdo a los programas de desarrollo sectoriales.
- f) Análisis de expertos. Se analizó el comportamiento teórico del sistema, asumiendo diversos escenarios, integrando las funciones de cada atributo, de manera que por la experiencia de cada especialista, se corroborara el comportamiento asignado a cada factor ambiental.
- g) Revisión de otros estudios en el área y del sector.
- h) Lista de los factores y atributos ambientales recomendados por la metodología de análisis de sistemas complejos. Se revisan los listados que se han usado en el análisis de sistemas semejantes. (García, 2001).

Estas características son utilizadas posteriormente en la evaluación de la importancia del atributo ambiental, en el apartado IV.2.5.1.4 para determinar si se trata de atributos importantes, relevantes o críticos, para la evaluación del impacto ambiental del proyecto sobre el sistema.

Con base en la descripción general del sistema, de los atributos ambientales y apoyados en una matriz de interacción, se determinaron las relaciones entre los atributos, analizado cuando éste es el generador del cambio de otro atributo (IF), así como cuando es el receptor del cambio o modificación (fragilidad). Considerando el número de interacciones los atributos se clasificaron de acuerdo a su IF y fragilidad para el sistema (Tabla IV.10-7).

Tabla IV.10-7.- Interacciones de los atributos ambientales. Categoría de Importancia del Atributo Ambiental.

Sistema Ambiental del Proyecto	Subsistema	Factor	Atributos	Fragilidad	IF
	Natural	Atmósfera (aire)	Calidad del aire (NO _x)	M	M
			Partículas suspendidas	B	M
			Nivel de ruido	B	M
		Geología y	Relieve	B	M





MIA-REGIONAL para la Modernización de la Carretera: Victoria - Monterrey, Tramo: Tierra Nueva - El Barretal, Subtramo: Del Km 10+000 al 29+000, en el Estado de Tamaulipas.

CAPÍTULO IV

		geomorfología	Geformas	B	B
			Recursos pétreos	B	B
		Suelo	Uso del suelo	B	M
			Grado de erosión	M	M
			Propiedades químicas	B	M
			Propiedades físicas	B	M
			Calidad del agua	M	M
		Hidrología superficial	Patrón de drenaje y flujo hidrológico	B	B
			Disponibilidad del agua	B	M
			Coefficiente de escurrimiento	B	M
		Hidrología subterránea	Calidad del agua y flujo hidrológico	M	M
		Vegetación	Cobertura	A	M
			Abundancia	B	B
			Riqueza de especies	B	M
			Especies comerciales	M	M
			Especies de lento crecimiento	M	B
			Especies bajo protección	B	M
		Fauna	Riqueza de especies	B	B
			Abundancia	B	M
			Desplazamiento	B	B
			Especies con uso y/o valor	B	B
	Especies bajo protección		A	M	
	Paisaje	Calidad visual	M	B	
	Socioeconómicos	Socioeconómicos	Demografía	B	M
			Educación	B	M
			Vivienda	B	M
			Servicios públicos	B	M
			Empleo	B	M
			Potencial de desarrollo	M	M
			Patrón cultural	M	B
			Valor del suelo	B	M
			Actividades productivas	B	M
			Aprovechamiento de recursos naturales	B	M





MIA-REGIONAL para la Modernización de la Carretera: Victoria - Monterrey, Tramo: Tierra Nueva - El Barretal, Subtramo: Del Km 10+000 al 29+000, en el Estado de Tamaulipas.

CAPÍTULO IV

IV.10.4 Importancia del Atributo Ambiental (IAA).

La Importancia del Atributo Ambiental (IAA), es la trascendencia que tiene un determinado atributo ambiental en el funcionamiento del sistema, se determina con base en dos criterios: Fragilidad e Importancia Funcional.

El término fragilidad implica el nivel de vulnerabilidad o facilidad de afectación del componente ambiental; o de otra manera, su capacidad de soporte o de asimilación.

La importancia funcional, se entiende como el papel que desempeña un componente ambiental en el mantenimiento de la dinámica natural del sistema. Se considera que el valor de función incluye el valor estructural, ya que no hay importancia estructural, per se, sino por la función derivada de ella.

Para determinar la Importancia del Atributo Ambiental, en una tabla de doble entrada (Tabla IV.10.8) se cruzan los valores de orden de importancia funcional y fragilidad del atributo ambiental evaluado, quedando las categorías como se indica:

Tabla IV.10.8.- Asignación de la Importancia del Atributo Ambiental (IAA).

Importancia funcional	Fragilidad		
	Baja	Media	Alta
Baja	I	I	R
Media	I	R	C
Alta	R	C	C

Dónde:

- C: Crítico
- R: Relevante
- I: Importante

Atributos ambientales críticos. Son definidos de acuerdo con los criterios: Fragilidad, vulnerabilidad, importancia en la estructura y función del sistema, la presencia de especies de flora, fauna u otros recursos naturales, considerados en alguna categoría de protección, así como aquellos elementos de importancia desde el punto de vista cultural, religioso o social.

Atributos ambientales relevantes: Se determinan sobre base de la importancia que tienen en el equilibrio y mantenimiento del sistema, así como por las interacciones proyecto-ambiente previstas.

Atributos ambientales importantes: Son todos aquellos identificados en las interacciones proyecto ambiente, que no son clasificados como relevantes o críticos.

En caso de encontrar vestigios arqueológicos o paleontológicos, será el Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH), quien determine al respecto.





MIA-REGIONAL para la Modernización de la Carretera: Victoria - Monterrey, Tramo: Tierra Nueva - El Barretal, Subtramo: Del Km 10+000 al 29+000, en el Estado de Tamaulipas.

CAPÍTULO IV

En caso de tradiciones, se pueden considerar críticos, dada su importancia social, pero no frágiles, porque difícilmente personas nuevas en la comunidad (cantidad de trabajadores del proyecto) cambian el patrón cultural.

Las especies protegidas pueden considerarse como de fragilidad alta, pero de importancia funcional baja. Ahora bien, puede resultar que la especie en referencia, sea protegida pero muy abundante en la zona del proyecto, lo cual puede hacerla menos frágil. Hay que recordar que el término crítico es en el contexto del sistema y no de un individuo o especie. Podemos entender, que intrínsecamente una especie protegida, juega un papel pobre en el ecosistema, como consecuencia de su misma rareza.

En la Tabla IV.10.9, se presentan las categorías de Importancia del Atributo Ambiental obtenidas, de acuerdo a los criterios de asignación señalados.

Tabla IV.10.9.- Categoría de Importancia del Atributo Ambiental.

Sistema Ambiental del Proyecto	Subsistema	Factor	Atributos	Importancia
	Natural	Atmósfera (aire)		Calidad del aire (NO _x)
Partículas suspendidas				I
Nivel de ruido				I
Geología y geomorfología			Relieve	I
			Geoformas	I
			Recursos pétreos	I
Suelo			Uso del suelo	I
			Grado de erosión	R
			Propiedades químicas	I
			Propiedades físicas	I
Hidrología superficial			Calidad del agua	R
			Patrón de drenaje y flujo hidrológico	I
			Disponibilidad del agua	I
			Coeficiente de escurrimiento	I
Hidrología subterránea			Calidad del agua y flujo hidrológico	R
Vegetación			Cobertura	C
			Abundancia	I
			Riqueza de especies	I
			Especies comerciales	R
			Especies de lento crecimiento	I
	Especies bajo protección		I	
Fauna		Riqueza de especies	I	
		Abundancia	I	
		Desplazamiento	I	





MIA-REGIONAL para la Modernización de la Carretera: Victoria - Monterrey, Tramo: Tierra Nueva - El Barretal, Subtramo: Del Km 10+000 al 29+000, en el Estado de Tamaulipas.

CAPÍTULO IV

			Especies con uso y/o valor	I
			Especies bajo protección	R
		Paisaje	Calidad visual	I
	Socioeconómicos	Socioeconómicos	Demografía	I
			Educación	I
			Vivienda	I
			Servicios públicos	I
			Empleo	I
			Potencial de desarrollo	R
			Patrón cultural	I
			Valor del suelo	I
			Actividades productivas	I
			Aprovechamiento de recursos naturales	I

En la Tabla IV.10.10 se presentan los factores e indicadores del Sistema Ambiental que servirán como base para la evaluación de las dimensiones de las posibles alteraciones o Impactos, derivados del desarrollo del Proyecto.

Tabla IV.10.10.- Factores ambientales que componen el SA del proyecto y sus indicadores de estado.

Factor	Indicador
ATMÓSFERA	Calidad del aire
	Nivel de ruido
SUELO	Pérdida de suelo.
	Uso de suelo
	Generación de residuos
AGUA	Calidad del agua
	Disponibilidad
VEGETACIÓN	Cobertura
	Especies Indicadoras de Calidad de Hábitat
	Naturalidad
	Riqueza de especies
FAUNA	Especies protegidas
	Naturalidad
	Riqueza de especies
PAISAJE	Especies protegidas
	Calidad visual
SOCIOECONÓMICO	Calidad de vida
	Demografía
	Desempleo
	Ruralidad

Definición conceptual de los indicadores:

Calidad del aire: La calidad del aire depende en primera instancia del volumen de contaminantes





MIA-REGIONAL para la Modernización de la Carretera: Victoria - Monterrey, Tramo: Tierra Nueva - El Barretal, Subtramo: Del Km 10+000 al 29+000, en el Estado de Tamaulipas.

CAPÍTULO IV

emitidos, a mayor cantidad de contaminantes mayor será la contaminación y menor la calidad del aire. Como no se disponen de valores medidos de calidad actual del aire que permitan su comparación respecto a las Normas Oficiales Mexicanas, se utilizarán los indicadores indirectos: número de fuentes fijas industriales, número de fuentes móviles, cobertura vegetal y superficies dedicadas al cultivo agrícola. Estos indicadores se relacionan con la cantidad de emisiones de Óxidos de Nitrógeno, Óxidos de Azufre y partículas suspendidas.

Nivel de ruido: Se refiere a la magnitud de decibeles registrados en un determinado punto geográfico.

Pérdida de suelo (grado de erosión): Este indicador denota el grado de estabilidad del suelo y por tanto de su conservación. El índice utilizado es el grado de erosión actual (ton/ha/año).

Uso de suelo: La proporción de superficie del SAR que está cubierta por vegetación nativa.

Generación de residuos: Es la tasa de generación de residuos sólidos, expresados en kg/día ó kg/per-cápita/día.

Calidad del agua: Se tomarán como base los indicadores de los límites máximos permisibles de la NOM-127-SSA1-1994 de calidad del agua, en base a los resultados de análisis de calidad de agua.

Disponibilidad de agua: Se refiere a la identificación de fuentes de suministro de agua, expresado en número y flujo disponible, pudiendo ser expresado en L/s.

Cobertura: Área que cubre en la superficie del suelo el haz de la proyección vertical del cuerpo de una planta o conjunto de plantas.

Naturalidad: Número de especies nativas y propias del sistema en relación a especies introducidas o secundarias.

Riqueza de especies: Número de especies encontradas durante el muestreo de campo.

Especies protegidas: Número de especies protegidas, reportadas o localizadas, con base en la NOM-059-SEMARNAT-2001.

Calidad visual: Grado de fragmentación del hábitat, determinado por la proporción de usos de suelo; en relación al total de la superficie.

Calidad de vida: Índices de Bienestar del INEGI, se basa en los resultados preliminares del XII Censo General de Población y Vivienda 2000. Su clasificación va del uno al siete.

Demografía: Número de habitantes por km².

Desempleo: Porcentaje de la población económicamente activa que no cuenta con empleo.

Ruralidad: Proporción de la población que habita en áreas rurales.





MIA-REGIONAL para la Modernización de la Carretera: Victoria - Monterrey, Tramo: Tierra Nueva - El Barretal, Subtramo: Del Km 10+000 al 29+000, en el Estado de Tamaulipas.

CAPÍTULO IV

En la Tabla IV.10.11, se señalan las unidades de expresión para los indicadores considerados para la evaluación de impactos.

Tabla IV.10.11.- Indicadores y unidades de expresión.

Factor	Indicador	Valor del indicador
ATMÓSFERA (AIRE)	Calidad: Fuentes móviles Ruido	Número de fuentes móviles: 0 Decibeles:
SUELO	Pérdida de suelo. Uso de suelo Generación de residuos	Ton/ha/año: Superficie Kg/per cápita/día:
AGUA	Calidad del agua Disponibilidad	Índice de calidad del agua. Buena m ³ /hab/año 14.217317
VEGETACIÓN	Cobertura	Superficie vegetal en el SAR: 59.16% Superficie antropizadas en el SAR: 40.84%
	Riqueza de especies	Número de especies: 39
	Especies bajo protección	Número de especies: 0
FAUNA	Naturalidad	Especies introducidas(1) con relación a riqueza (73): $1 \cdot 100 / 73 = 1.36$ $100\% - 1.36\% = 98.64\%$ de naturalidad
	Riqueza de especies	Número de especies 73 (Registradas en el SAR) Anfibios: 2 especies Reptiles: 10 especies Aves: 51 especies Mamíferos: 10 especies
	Especies bajo protección	Número de especies: $14 / 73 \cdot 100 = 19.17\%$
PAISAJE	Calidad visual	Media a alta
SOCIOECONÓMICO	Calidad de vida	Nivel de bienestar: Medio
	Demografía	48.66Hab/km ² (384.320/7897,68)
	Desempleo	No hay valores indicativos en el SA
	Ruralidad	36,13%

IV.10.5 Diagnóstico del Sistema Ambiental.

El Sistema Ambiental del proyecto "*Manifestación de Impacto Ambiental en su Modalidad Regional para la Modernización de la Carretera: Victoria - Monterrey, Tramo: Tierra Nueva - El Barretal, Subtramo: Del Km 10+000 al 29+000, en el Estado de Tamaulipas*", comprende una longitud de 19,000.009 m, para el análisis de este sistema Ambiental, sin embargo, el Proyecto requerirá solamente un derecho de vía de 40 m que es la distancia señalada para este tipo de carreteras.





MIA-REGIONAL para la Modernización de la Carretera: Victoria - Monterrey, Tramo: Tierra Nueva - El Barretal, Subtramo: Del Km 10+000 al 29+000, en el Estado de Tamaulipas.

CAPÍTULO IV

Las actividades productivas principales de la zona son la actividad agrícola, industria ganadería y comercio. La fruticultura y el turismo y en menor grado. Aunque cuando no es época de cultivo o cosecha, las personas que dependen de esta actividad se dedican principalmente al comercio y algunos buscan trabajo como jornaleros generales en la construcción, en la limpieza de terrenos o en cualquier otra actividad manual que los ocupen. A excepción del municipio de Victoria en el cual las actividades productivas como el comercio y la industria no tiene grandes cambios y se mantiene constante.

De acuerdo con los indicadores de actividad económica en el Estado de Tamaulipas predominan las actividades relacionadas con el sector terciario, es decir, aquellas relacionadas con el comercio, transportes y comunicaciones, servicios financieros, inmobiliarios y de alquiler de bienes muebles, servicios técnicos, profesionales, personales y sociales.

En general, se puede decir que las localidades visitadas en los municipios cuentan con lo necesario para permitirles llevar una vida digna. Aunque en algunos casos los niveles de marginación son elevados, la cercanía que en general guardan con centros de población mayores les permite alcanzar satisfactores que, aunque de forma limitada en algunos casos, les permite obtener el sustento.

La problemática más frecuente que se detectó es la falta de empleo, que los limita en la adquisición de vivienda y algunos bienes. Aunque el proyecto no involucra directamente la población del área de interés, se prevé que su construcción sí genere impactos positivos, esto si se toma en cuenta a la población desempleada para los trabajos que requieran mano de obra general.

Por otra parte en la zona aunque se desarrollan actividades de carácter industrial, la calidad del aire se puede considerar aceptable, ya que todos los contaminantes que se encuentran en el aire, emitidos por fuentes puntuales y móviles son transportados, dispersos o concentrados por condiciones meteorológicas y topográficas. El tiempo de residencia de un contaminante en la atmósfera es un ciclo que inicia por la emisión del mismo, seguido por su transporte y difusión, éste termina cuando el contaminante se deposita sobre alguna superficie (suelo, agua, vegetación u otros objetos), o cuando son arrastrados por la lluvia, o bien, escapan al espacio. La dispersión de un contaminante en la atmósfera, es el resultado de 3 mecanismos dominantes:

- ✓ El movimiento general del aire que transporta al contaminante en la dirección del viento.
- ✓ Las fluctuaciones turbulentas de la velocidad que dispersan al contaminante en todas direcciones.
- ✓ Las características aerodinámicas generales de las partículas, como el tamaño, forma y peso; en el caso de los gases es la difusión de masa debido a los gradientes de concentración.

La situación geográfica y la diversidad de alturas y regiones naturales, han conferido al área de estudio un clima semiseco subhúmedo con lluvias en verano.

Los vientos dominantes provienen del sureste durante la mayor parte del año, particularmente de primavera a otoño, cambiando de norte a noreste durante el invierno, con la entrada intermitente





MIA-REGIONAL para la Modernización de la Carretera: Victoria - Monterrey, Tramo: Tierra Nueva - El Barretal, Subtramo: Del Km 10+000 al 29+000, en el Estado de Tamaulipas.

CAPÍTULO IV

de frentes fríos de septiembre a marzo. La calidad del aire se considera buena, esto se debe a que en la región no existe una ocupación industrial que genere fuentes permanentes de contaminación.

El SAR y el trazo de la carretera en su totalidad se encuentra en la Provincia de la Llanura Costera del Golfo Norte, subprovincia Llanuras y Lomeríos. La zona de influencia del SAR se encuentra limitada al este con la subprovincia Discontinuidad Fisiográfica de la Sierra de San Carlos, perteneciente a la misma Provincia de la Llanura Costera del Golfo Norte y al oeste con la subprovincia de la Gran Sierra plegada que pertenece a la Provincia de la Sierra Madre Oriental.

En el sistema ambiental del Proyecto se pueden encontrar 9 diferentes tipos de suelos principales como lo son: Vertisol pélico, Xerosol lúvico, Redzina, Regosol calcárico, Vertisol crómico, Castañozem cálcico, Feozem lúvico y Litosol

En cuanto a la disponibilidad de agua del factor hidrología superficial se tiene que La hidrografía de la cuenca (B) Río Soto La Marina es compleja, debido a la topografía sinuosa y variada, que origina afluentes de curso complicado, los cuales en ocasiones tienen incluso sentidos opuestos a los que normalmente siguen los cauces principales a que están sujetos. El río Soto la Marina se formó en sus orígenes por el río Blanco, que nace en el estado de Nuevo León, en la Sierra del Agua de Afuera, cerca del cerro Peña Nevada, aproximadamente a 3 000 m sobre el nivel del mar; aguas abajo se denomina río Purificación. Otros afluentes que forman el Soto la Marina son los ríos Milpillas y Pilón, este último afluente es izquierdo; los ríos Corona y Palmas son afluentes derechos.

La disponibilidad de agua en el subsuelo, es un factor importante que condiciona fuertemente la factibilidad de incrementar el desarrollo económico de cualquier región; asimismo, se debe señalar la importancia de una explotación racional de estos recursos, pues son susceptibles de agotarse ante la sobreexplotación inmoderada, o bien pueden sufrir contaminación por las descargas residuales o el uso de pesticidas.

Para el factor vegetación se tiene que el sistema ambiental del Proyecto se encuentra en su mayor parte modificado por las actividades agrícolas y pecuarias que abarcan un 40.84% de la totalidad del sistema, dejando un 59.15 % de cobertura vegetal, sin embargo dentro de este pequeño porcentaje se identificaron un total de 39 especies de plantas vasculares. Así mismo se detectaron especies comerciales que cuentan con algún uso local, destacando las especies medicinales, seguido por forraje, cercos vivos, comestible, ornamental, ceremonial, artesanal, Alucinógenas y saborizantes. De los muestreos realizados dentro del sistema ambiental no se identificaron especies protegidas por la NOM-059-SEMARNAT-2001.

En cuanto a la actividad faunística en el sistema ambiental del proyecto, los muestreos arrojaron un total de 876 registros pertenecientes a 73 especies de vertebrados en el área de estudio. Del total de especies registradas, el 2,73% corresponden a anfibios 13,69 % a reptiles, el 69,86% a aves y 13,69% a mamíferos.

De las cuales se tiene que para el Sistema Ambiental se identificaron 14 especies protegidas por la NOM-059SEMARNAT-2010,





MIA-REGIONAL para la Modernización de la Carretera: Victoria - Monterrey, Tramo: Tierra Nueva - El Barretal, Subtramo: Del Km 10+000 al 29+000, en el Estado de Tamaulipas.

CAPÍTULO IV

En cuanto al Paisaje se tiene que el área donde se pretende ubicar el proyecto "*Manifestación de Impacto Ambiental en su Modalidad Regional para la Modernización de la Carretera: Victoria - Monterrey, Tramo: Tierra Nueva - El Barretal, Subtramo: Del Km 10+000 al 29+000, en el Estado de Tamaulipas*" se tiene que es un entorno modificado por las actividades agropecuarias en mayor grado pues ocupa un 40.84% de la superficie del sistema Ambiental.

Por otra parte y de acuerdo con la clasificación de los atributos ambientales que integran el Sistema Ambiental Regional, se determinó la importancia de cada uno de los atributos ambientales por el panel de expertos, quedando de la siguiente manera: el atributo ambiental "cobertura" del factor vegetación se determinó con un valor de importancia Critico en vista de que dentro del sistema ambiental solo presenta un 59.15% de cobertura vegetal. Se identificaron 7 atributos ambientales con importancia Relevante, que fueron calidad del aire y partículas suspendidas, grado de erosión, calidad de agua (Hsup), calidad de agua y flujo hidrológico (Hsub), especies comerciales (Veg), especies bajo protección (Fauna), potencial de desarrollo; todas los demás atributos ambientales se identificaron con un valor de Importante.

Después de evaluar el Sistema Ambiental, se determinó que se trata de un sistema alterado por las actividades agropecuarias principalmente lo cual se ve reflejado en los usos del suelo al interior del Sistema Ambiental Regional, cabe mencionar que externalidades como: desastres naturales (sequías, huracanes, sismos, incendios forestales, etc.) o cambios en la política económica estatal o nacional, y problemas de mercado, pueden incidir negativamente en el subsistema socioeconómico y en el sistema en su totalidad, y desencadenar un estado crítico en sus atributos.

De esta manera, el nivel de calidad Ecológica de los recursos naturales determina, el potencial actual de aprovechamiento, pero no garantizan el posible aprovechamiento futuro. Para lograr el aprovechamiento sustentable es necesario considerar el grado de equilibrio posible que se puede alcanzar entre los sistemas social y natural. Una primera aproximación se establece a partir de las potencialidades y limitaciones existentes en el medio natural para soportar tanto la presión de la población como las actividades asociadas a ésta.





MIA-REGIONAL para la Modernización de la Carretera: Victoria - Monterrey, Tramo: Tierra Nueva - El Barretal, Subtramo: Del Km 10+000 al 29+000, en el Estado de Tamaulipas.

CAPÍTULO V

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

La finalidad de la evaluación de impacto ambiental como un instrumento de política ambiental es diseñar las estrategias jurídicas para la regulación de las actividades productivas privadas o públicas sobre los sistemas ambientales terrestres y marinos, mismas que quedaron establecidas en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y su Reglamento en materia de Evaluación del Impacto Ambiental. El cumplimiento de dichas figuras jurídicas, requieren del soporte teórico práctico donde la evaluación del impacto ambiental tiene como objetivo identificar, evaluar y proponer medidas de prevención y/o regulación de los cambios que pueda sufrir un sistema ambiental particular en su estructura, composición y función (agua, suelo, biodiversidad, aire, social, entre los más importantes), por causas de tipo natural o antrópico (Primack *et al.*, 2001).

Existe una gran cantidad de información especializada en materia de evaluación de impacto ambiental, Ramachandra, *et al.*, (2006); Garmendía, (2005); Espinoza (2001); Canter, (1999); Bojorquez, (1998); Conesa, (1997); Rau, (1980), entre otros, han proporcionado información con respecto a métodos de identificación y evaluación del impacto ambiental de manera general o particular y para ser aplicada en una actividad específica, no obstante ésta no es suficiente para decidir cuál se ajusta más a las características de un país como México si se toma en consideración sus valiosos atributos ambientales.

Por otra parte, es importante reconocer que la construcción de infraestructura carretera en sus diferentes modalidades requiere forzosamente la afectación al ambiente y es evidente ver las modificaciones al suelo, la vegetación y el agua, entre las más importantes, ya que estas se verán reflejadas en los aspectos sociales y económicos.

Finalmente tomando como base el aspecto jurídico y técnico mencionado anteriormente, se agregan los factores experimentales y de campo, es decir, el análisis de los precedentes de manifestaciones de impacto ambiental ingresadas a evaluación y de los trabajos de campo realizados en el sitio y área de influencia, que permitirán hacer precisiones más acordes en la identificación, evaluación y propuesta de medidas de prevención y mitigación.

Las metodologías para la evaluación del impacto ambiental pueden ser generales o específicas, pero ambas se pueden ajustar conforme a las especificaciones del proyecto en particular.

Sin embargo, los métodos para la identificación de los impactos ambientales de un proyecto son muy variados. Cuando en un proyecto no se conoce los impactos que puede producir, la mejor manera de reconocerlos es mediante algún método de matrices, como Matriz de Leopold, de Causa-Efecto y aquellas desarrolladas y que sean compatibles con las características del proyecto.





MIA-REGIONAL para la Modernización de la Carretera: Victoria - Monterrey, Tramo: Tierra Nueva - El Barretal, Subtramo: Del Km 10+000 al 29+000, en el Estado de Tamaulipas.

CAPÍTULO V

Para representar los impactos secundarios y terciarios, posiblemente los mejores métodos los diagramas de causa efecto y en el caso donde ya se conocen los impactos que genera un proyecto, es a través de una lista de verificación y de cuestionarios.

V.1.-METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Para la identificación y evaluación de los posibles impactos ambientales generados por el proyecto en cuestión, se consideraron los siguientes parámetros: carácter, grado de perturbación, importancia, riesgo de ocurrencia, extensión, duración y reversibilidad; tanto en los impactos directos como en los indirectos, a través del uso de las siguientes técnicas (Tabla V-1).

Tabla V-1. Técnicas metodológicas utilizadas para la identificación evaluación y descripción de los impactos ambientales del presente proyecto.

METODOLOGÍA	DESCRIPCIÓN
<p>Listados Simples de actividades del proyecto y factores ambientales</p>	<p>Este método consiste en elaborar una lista ordenada de las actividades que potencialmente podrían generar impactos sobre los componentes ambientales involucrados en un área donde se pretende llevar a cabo un proyecto. Dichas listas de chequeo deben ser exhaustivas y su principal utilidad es identificar todas las posibles consecuencias ligadas a la acción propuesta, asegurando en una primera etapa de la evaluación de impacto ambiental que ninguna alteración relevante sea omitida. Una lista de chequeo ayuda a identificar impactos sobre: suelo (usos del suelo, rasgos físicos únicos, etc.), agua (calidad, alteración de caudales, etc.), atmósfera (calidad del aire, variación de temperatura, etc.), flora (especies normadas, deforestación, etc.), fauna (especies normadas, especies en peligro, etc.), recursos (paisajes naturales, etc.), sociales (empleo, calidad de vida, etc.), y en general sobre todos los elementos del ambiente que sean de interés especial).De entre los diversos tipos de listados existentes destacan los listados simples, que contienen sólo una lista de factores o variables ambientales con impacto, o una lista de características de la acción con impacto, o ambos elementos. Dichos listados permiten asegurarse que un factor particular no sea omitido del análisis.</p>
<p>Matriz de Interacción Proyecto-Ambiente</p>	<p>El uso de matrices puede llevarse a cabo con una recolección moderada de datos técnicos y ecológicos, pero requiere en forma imprescindible de una cierta familiaridad con el área afectada por el proyecto y con la naturaleza del mismo. En el hecho, es fundamental un ejercicio de consulta a expertos, al personal involucrado, a las autoridades responsables de la protección ambiental, sanitaria, agrícola, recursos naturales, calidad ambiental y al público involucrado. En la matriz se puede identificar la interrelación de las actividades del proyecto con los atributos ambientales, a través de un listado de acciones del proyecto y los factores ambientales que sean tomados en consideración.</p>





MIA-REGIONAL para la Modernización de la Carretera: Victoria - Monterrey, Tramo: Tierra Nueva - El Barretal, Subtramo: Del Km 10+000 al 29+000, en el Estado de Tamaulipas.

CAPÍTULO V

Continuación Tabla V-1

METODOLOGÍA	DESCRIPCIÓN
<p>Matriz Causa – Efecto</p>	<p>Una de las mejores herramientas para determinar los impactos ambientales, son las matrices de relación <i>causa – efecto</i>. Dicha matriz evalúa el efecto que pueden tener los impactos en los factores del ambiente, y para lo cual utiliza la matriz de doble entrada de Interacción Proyecto-Ambiente, seleccionando aquellos factores ambientales que podían ser impactados y relacionando las acciones del Proyecto (columnas), con los diferentes factores y atributos ambientales (filas). Para el presente se asignarán escalas y pesos de acuerdo con la metodología propuesta por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y del Centro de Estudios para el Desarrollo (CED) de Chile (Espinoza, G. 2001) y compatible con las características del proyecto.</p>
<p>Sobre posición de planos</p>	<p>Los métodos gráficos han estado permanentemente vigentes en diversas categorías de análisis ambiental, particularmente en su proyección espacial. El procedimiento más utilizado es la superposición de transparencias, donde diversos mapas que establecen impactos individuales sobre un territorio son sobrepuestos para obtener un impacto global. Cada mapa indica una característica física, social, o cultural, que refleja un impacto ambiental específico. Los mapas pueden identificar, predecir y asignar un valor relativo a cada impacto. La superposición de mapas permite una comprensión del conjunto de impactos establecidos en forma independiente, relacionarlos con diversas características (como aspectos físico-territoriales y socioeconómicos de la población radicada en el área) y establecer de esta forma un impacto global. Para la elaboración de los mapas se utilizan elementos como fotografías aéreas, mapas topográficos, observaciones en terreno, opinión de expertos y de diferentes actores sociales, etc. Es relevante que los mapas tengan la misma escala entre sí y que, además, aporten un adecuado nivel de resolución para el tema en análisis.</p>
<p>Análisis de expertos</p>	<p>Este método <i>ad hoc</i> permite la sistematización de las consultas a un grupo de expertos familiarizados con un proyecto o con sus tópicos especializados. Estas metodologías dependen mucho del tipo de expertos disponibles y/o en general, permiten homogenizar criterios para a) Identificar una gama amplia de impactos b) Establecer medidas de mitigación c) Disponer de procedimientos de seguimiento y control. Su ventaja radica en la falta de formalidad y la facilidad para adaptar la evaluación a las circunstancias específicas de una acción. Aunque dependen de los antecedentes, de la experiencia y de la disponibilidad del equipo que lo lleva a cabo, son efectivamente rápidos y fáciles de conducir con poco esfuerzo.</p>





CAPÍTULO V

Continuación Tabla V-1

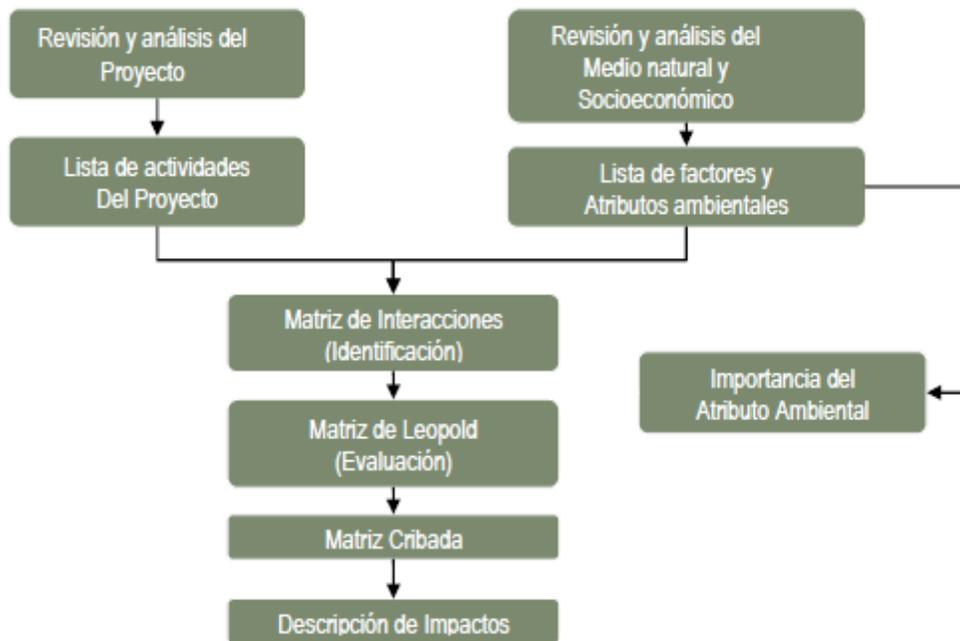
METODOLOGÍA	DESCRIPCIÓN
<p>Índice de Calidad Ambiental</p>	<p>Los indicadores ambientales son estadísticas o parámetros que proporcionen información y/o tendencias de cambio sobre las condiciones ambientales y su significado debe ir más allá de la estadística misma, pretendiendo proveer información que permita tener una medida de la efectividad de las medidas aplicadas para un proyecto. Estos indicadores se presentan usualmente en forma de tablas, gráficas complementados con textos, cartas temáticas, entre otros. Los indicadores ambientales tienen como valor principal proporcionar a los tomadores de decisiones y cualquier interesado en el tema comprender de manera sencilla los resultados técnicos y científicos, de tal forma que puedan ser entendida y utilizada fácilmente (SEMARNAP, 1997). El antecedente antes mencionado sustenta la metodología para evaluar impactos ambientales acumulativos a partir de la cubierta vegetal en un área delimitada, dicha propuesta fue estandarizada de las metodologías establecidas la guía Metodológica para la evaluación del impacto ambiental (Conesa, 1997).</p>
<p>Diagramas de flujo</p>	<p>Estas metodologías se utilizan para establecer relaciones de causalidad, generalmente lineales, entre la acción propuesta y el medio ambiente afectado. También son usados para discutir impactos indirectos. La aplicación se hace muy compleja en la medida en que se multiplican las acciones y los impactos ambientales involucrados. Por eso su utilización se ha restringido y es útil cuando hay cierta simplicidad en los impactos involucrados. Los diagramas de flujo tienen las ventajas de ser relativamente fáciles de construir y de proponer una relación de causalidad que puede ser útil. Sin embargo, no facilitan la cuantificación de impactos y se limitan a mostrar relaciones causa-efecto de carácter lineal. Como metodologías de evaluación de impacto ambiental, los diagramas de flujo son estrictamente complementarios con las matrices y otras alternativas utilizadas (Espinoza, 2001).</p>

Para el presente estudio el proceso de identificación y evaluación de impactos ambientales se describe en los siguientes apartados. Se han dividido en sus dos principales actividades (identificación y evaluación de impactos ambientales), tal como se muestra en el siguiente diagrama (Figura V-1).





Figura V-1. Diagrama de flujo del proceso de identificación y evaluación de impactos ambientales.





MIA-REGIONAL para la Modernización de la Carretera: Victoria - Monterrey, Tramo: Tierra Nueva - El Barretal, Subtramo: Del Km 10+000 al 29+000, en el Estado de Tamaulipas.

CAPÍTULO V

V.1.1.- Descripción del proceso de identificación de impactos

V.1.1.1.- Elaboración de lista de acciones relevantes del Proyecto

El primer paso de la identificación de impactos, consistió en sintetizar y ordenar la información relacionada con las actividades de cada una de las obras del proyecto en sus diferentes etapas.

Como se describe en el Capítulo II, el Proyecto: “Manifestación de Impacto Ambiental en su Modalidad Regional para la modernización de la Carretera: Victoria - Monterrey, Tramo: Tierra Nueva - El Barretal, Subtramo: Del Km 10+000 al 29+000, en el Estado de Tamaulipas”, está constituido por diferentes actividades identificadas a su vez, en las etapas de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento, así como en el abandono de la obra. En la Tabla V-2 se presentan cada una de las actividades del conjunto de obras que comprende el proyecto, en sus diferentes etapas de desarrollo.

Tipo de Obra/Instalación	Preparación del sitio	Construcción	Operación y mantenimiento	Abandono
Modernización de la Carretera Victoria – Monterrey, Tramo: Tierra Nueva – El Barretal, Subtramo: Del Km 10+000 al 29+000 en el Estado de Tamaulipas	<ul style="list-style-type: none"> Desmonte. Despalme. Excavación y nivelación del área.Cortes y rellenos. Bancos de materia Generación y manejo de aguas residuales. Manejo y disposición de los residuos generados en el desmonte y despalme 	<ul style="list-style-type: none"> Uso de vehículos. Maquinaria y equipo Construcción de estructuras (puentes alcantarillas cunetas) Generación y manejo de aguas residuales. Manejo y disposición de los residuos. Señalización 	<ul style="list-style-type: none"> Supervisión y vigilancia de las instalaciones. Tráfico vehicular Manejo y disposición de los residuos. 	<ul style="list-style-type: none"> No Aplica





MIA-REGIONAL para la Modernización de la Carretera: Victoria - Monterrey, Tramo: Tierra Nueva - El Barretal, Subtramo: Del Km 10+000 al 29+000, en el Estado de Tamaulipas.

CAPÍTULO V

De la información presentada en la Tabla V-2, se procedió a realizar un análisis grupal con los especialistas que participaron en la elaboración del presente documento (Capítulo II y Capítulo IV), con la finalidad de definir los impactos primarios, secundarios o más relevantes que el proyecto generaría, considerando que éste debe ser analizado de manera integral, es decir; considerando la ejecución de todas las obras, así como sus respectivas etapas, las cuales se encontrarán distribuidas de manera discontinua en espacio y tiempo. El análisis arrojó lo siguiente:

El concepto *impacto significativo o relevante* es definido en el artículo 3 del Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación del Impacto Ambiental, Fracción IX, como: “*Aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales...*”, haciendo un análisis de este concepto, junto con los resultados de la evaluación puntual y global de los impactos ambientales potenciales, y partiendo de la información del capítulo IV, se identificó como impacto primario la eliminación de la cobertura vegetal para obras permanentes, que sería el espacio ocupado por el derecho de vía. Sin embargo, esto no quiere decir que se vería afectada la estructura, función y composición de la biodiversidad que soporta el sistema ambiental regional donde se pretende llevar a cabo el proyecto, es decir, que para que se cumpla dicho precepto se tomará siempre en cuenta las interacciones de entrada y salida del flujo de energía del buffer ecológico, mejor dicho dentro y fuera del SAR, AI y AP evaluados y este no se vea como un análisis aislado que no es equiparable con la realidad.

De lo anterior se desprende lo siguiente: que los impactos ambientales relevantes del proyecto de “Manifestación de Impacto Ambiental en su Modalidad Regional para la Modernización de la Carretera: Victoria - Monterrey, Tramo: Tierra Nueva - El Barretal, Subtramo: Del Km 10+000 al 29+000, en el Estado de Tamaulipas”. Se establecerán conforme a los criterios establecidos en la Tabla V-3, en la cual se puede observar las interacciones de las actividades del proyecto y de los componentes ambientales que serían afectados de manera directa. En primera instancia tenemos que considerar la vocación natural y uso del suelo del área del proyecto, ya que en función de estos dos conceptos se podrán identificar las actividades existentes y los impactos sinérgicos que se están dando en la actualidad antes de iniciar el proyecto.

Del análisis de las Tablas V-2 y V-3, se elaboró la Tabla V-4 la cual presenta los impactos ambientales identificados por fase de desarrollo y finalmente en la Tabla V-5 se identificaron los impactos ambientales por fase de desarrollo y componente ambiental afectado.

El análisis secuencial de los impactos ambientales identificados en las tablas antes descritas, tiene como objetivo darles la escala y peso adecuada, sin que estas se evalúen más de dos veces y tener un valor real de los impactos ambientales.



MIA-REGIONAL para la Modernización de la Carretera: Victoria - Monterrey, Tramo: Tierra Nueva - El Barretal, Subtramo: Del Km 10+000 al 29+000, en el Estado de Tamaulipas.

CAPÍTULO V

Tabla V-3. Muestra el análisis de la relación vocación natural, cambio de uso del suelo y la identificación de los impactos primarios y secundarios.

Vocación	Cambio de uso	Impacto primario	Impactos
Concepto	Concepto	Concepto	Concepto
*Condiciones que presenta un ecosistema para sostener una o varias actividades sin que produzcan desequilibrios ecológicos	*Modificación de la vocación natural o predominante de los terrenos, llevada a cabo por el hombre a través de la remoción total o parcial de la vegetación	**Relación causa efecto: efecto que causa la acción y que ocurre al mismo tiempo y en el mismo lugar (fase de preparación y construcción)	**Son los cambios indirectos o inducidos en el ambiente, es decir; los efectos potenciales de los cambios adicionales que pudiesen ocurrir más adelante
Región ecológica	Proyecto	Componente ambiental biodiversidad (vegetación)	Componente ambiental suelo
-Matorral Submontano -Mezquitil - Vegetación de galería -Pastizal cultivado -Agricultura de riego y de temporal	Modernización de la Carretera: Victoria - Monterrey, Tramo: Tierra Nueva - El Barretal, Subtramo: Del Km 10+000 al 29+000, en el Estado de Tamaulipas"	Eliminación de la cobertura vegetal parcial o total, fragmentación del hábitat	Erosión hídrica, eólica, cambios en las propiedades químicas, pendiente
			Componente ambiental
			Cambios en la distribución espacial, sitios de alimentación, refugio, reproducción, abundancia
			Componente ambiental
			Cambios en la calidad del agua, modificación de cauces

* Art. 3º fracción XXXV de la LGEEPA, Art. 3º fracción I del REIA. ** Espinoza, G. 2001 Fundamentos de Evaluación de Impacto Ambiental.





MIA-REGIONAL para la Modernización de la Carretera: Victoria - Monterrey, Tramo: Tierra Nueva - El Barretal, Subtramo: Del Km 10+000 al 29+000, en el Estado de Tamaulipas.

CAPÍTULO V

Tabla V-4. Identificación de impactos ambientales potenciales por las acciones del Proyecto Carretero.

Tipo de Obra/Instalación	Identificación de actividades que generan impactos positivos o negativos			
	Preparación del sitio	Construcción	Operación y mantenimiento	Abandono
<ul style="list-style-type: none"> Modernización de la Carretera: Victoria - Monterrey, Tramo: Tierra Nueva - El Barretal, Subtramo: Del Km 10+000 al 29+000, en el Estado de Tamaulipas" 	<ul style="list-style-type: none"> Remoción de la vegetación de las superficies donde se construirán las obras permanentes. Utilización de maquinaria y equipo Cortes, excavación y nivelación del terreno Cortes y rellenos. Introducción de materiales pétreos para relleno y nivelación. Emisiones a la atmósfera. Generación y manejo de aguas residuales. Generación de residuos domésticos, manejo especial y peligrosos. 	<ul style="list-style-type: none"> Residuos de manejo especial producto de la construcción de las diferentes áreas que conforma el proyecto (cartón, papel, varilla, cementos, etc.) Utilización de maquinaria y equipo Generación de residuos domésticos. Generación y manejo de aguas residuales. Generación de residuos peligrosos. Emisiones a la atmósfera 	<ul style="list-style-type: none"> Supervisión y vigilancia de la instalación. Tráfico vehicular 	No aplica





MIA-REGIONAL para la Modernización de la Carretera: Victoria - Monterrey, Tramo: Tierra Nueva - El Barretal, Subtramo: Del Km 10+000 al 29+000, en el Estado de Tamaulipas.

CAPÍTULO V

Tabla V-5. Identificación de impactos ambientales potenciales por fase de desarrollo y componentes ambientales en el Proyecto Carretero.

Componentes ambientales	Identificación de impactos ambientales potenciales			
	Preparación del sitio	Construcción	Operación y mantenimiento	Abandono
Biodiversidad (flora y fauna)	<ul style="list-style-type: none"> Modificación de la estructura, función y composición del ecosistema en el área para derecho de vía y carpeta asfáltica (cobertura vegetal desplazamiento y abundancia, resguardo, reproducción, alimentación). 	<ul style="list-style-type: none"> Ya fueron modificadas las condiciones de cobertura vegetal. Abundancia y distribución de la fauna se verán afectados por el ruido y presencia del personal 	<ul style="list-style-type: none"> Desplazamiento de fauna silvestre Cambios en la abundancia de la fauna silvestre principalmente por atropellamiento. Eliminación mínima de cobertura vegetal secundaria 	No aplica
Suelo	<ul style="list-style-type: none"> Eliminación de la capa fértil del suelo. Introducción de materiales pétreos para relleno y nivelación (bancos de préstamo). Propiedades químicas. Perdida de la infiltración de agua. 	<ul style="list-style-type: none"> Residuos sólidos y líquidos producto de las actividades de construcción (cartón, papel, varilla, cementos, aguas residuales etc.) 	<ul style="list-style-type: none"> Probables infiltraciones de residuos líquidos peligrosos, aguas residuales, provenientes de usuarios. 	
Hidrología superficial y subterránea	<ul style="list-style-type: none"> Modificación de las escorrentías intermitentes. Cambios en los procesos de recargas al acuífero. 	<ul style="list-style-type: none"> Probables infiltraciones de residuos líquidos peligrosos, aguas residuales. 	<ul style="list-style-type: none"> Probables infiltraciones de residuos líquidos peligrosos, aguas residuales, provenientes de usuarios. 	
Atmósfera (aire)	<ul style="list-style-type: none"> Generación de polvos por el movimiento de suelos con la maquinaria y equipo. Emisiones al aire por los equipos en operación. 	<ul style="list-style-type: none"> Generación de polvos por el movimiento de suelos con la maquinaria y equipo. Emisiones al aire por los equipos en operación. 	<ul style="list-style-type: none"> Generación de emisiones al aire por los vehículos que transitarán la carretera. 	
Componentes ambientales	Identificación de impactos ambientales potenciales			
	Preparación del sitio	Construcción	Operación y mantenimiento	Abandono
Socioeconómico	<ul style="list-style-type: none"> Generación de empleos. 	<ul style="list-style-type: none"> Generación de empleos. 	<ul style="list-style-type: none"> Disminución de tiempo de traslados Disminución de costos Generación de nuevos nichos de mercado 	





CAPÍTULO V

Derivado de la Tabla V-5, se elaboró el listado de actividades del proyecto susceptibles de generar impactos, los cuales se agruparon por fase de desarrollo (Tabla V-6), dicho listado se utilizará para desarrollar la matriz de interacciones.

Tabla V-6. Listado de actividades para las diferentes etapas del Proyecto Modernización de la carretera Victoria – Monterrey, Tramo: Tierra Nueva – El Barretal, Subtramo: Del Km 10+000 al 29+000 en el Estado de Tamaulipas.

Etapa	Actividades
PREPARACIÓN DEL SITIO	Trazo y preparación
	Uso de vehículos, maquinaria, transportación de equipos y materiales
	Desmonte y Despalde de tramos nuevos
	Despalde en el Derecho de vía existente
	Movimiento de tierras y/o materiales pétreos
CONSTRUCCIÓN	Uso de vehículos, maquinaria, transportación de equipo y materiales
	Construcción de Cortes y Terraplenes
	Construcción y/o modernización de estructuras (puentes)
	Construcción y/o modernización de estructuras (alcantarillas)
	Acarreo de material
	Tendido de material
	Compactación
	Pavimentación del Trazo
	Construcción del sistema de drenaje pluvial
	Señalización y Pintura (Líneas divisorias de carriles)
OPERACIÓN	Tránsito de vehículos
	Mantenimiento preventivo y correctivo
ABANDONO	No aplica

V.1.2 Elaboración de lista de factores y atributos ambientales

Mediante una revisión exhaustiva de informes y estudios de impacto ambiental de este tipo de proyectos, de literatura relacionada (Holling, 1978; Golden *et al.* 1979; Gilpin, 1995), de la opinión de expertos y tomando en consideración la estructura y el diagnóstico del Sistema Ambiental y la Tabla V-5, se elaboró el inventario de los factores y atributos ambientales que se presentan en la Tabla V-7.





MIA-REGIONAL para la Modernización de la Carretera: Victoria - Monterrey, Tramo: Tierra Nueva - El Barretal, Subtramo: Del Km 10+000 al 29+000, en el Estado de Tamaulipas.

CAPÍTULO V

Tabla V-7. Listado de factores y atributos ambientales del Sistema Ambiental del Proyecto Carretero.

	Subsistema	Factor	Atributos
Sistema Ambiental del Proyecto	Natural	Atmósfera (aire)	Calidad del aire (NO _x)
			Partículas suspendidas
			Nivel de ruido
		Geología y geomorfología	Relieve
			Geofomas
			Recursos pétreos
		Suelo	Uso del suelo
			Grado de erosión
			Propiedades químicas
			Propiedades físicas
		Hidrología superficial	Calidad del agua
			Patrón de drenaje y flujo hidrológico
			Disponibilidad del agua
		Hidrología subterránea	Coeficiente de escurrimiento
			Calidad del agua y flujo hidrológico
		Vegetación	Cobertura
			Abundancia
			Riqueza de especies
			Especies comerciales
			Especies de lento crecimiento
Fauna	Especies bajo protección		
	Riqueza de especies		
	Abundancia		
	Desplazamiento		
	Especies con uso y/o Valor		
Especies bajo protección			





MIA-REGIONAL para la Modernización de la Carretera: Victoria - Monterrey, Tramo: Tierra Nueva - El Barretal, Subtramo: Del Km 10+000 al 29+000, en el Estado de Tamaulipas.

CAPÍTULO V

Sistema Ambiental del Proyecto	Subsistema	Factor	Atributos
	Natural	Paisaje	Calidad visual
Socioeconómicos	Socioeconómicos	Demografía	
		Educación	
		Vivienda	
		Servicios públicos	
		Empleo	
		Potencial de desarrollo	
		Patrón cultural	
		Valor del suelo	
		Actividades productivas	
		Aprovechamiento de recursos naturales	

V.1.3 Identificación de Interacciones Ambientales

Con base en las Tablas V-6 y V-7, se generó una Matriz de Interacciones, la cual considera cada una de las actividades por obra del proyecto, con los factores y atributos del sistema ambiental, es decir una matriz de interacción Proyecto-Ambiente. A partir de ésta, los diferentes grupos técnicos que se conformaron para llevar a cabo la evaluación de los impactos ambientales, efectuaron un análisis basado en la estructura del sistema ambiental con cada una de las actividades por obra, que se ejecutarán para el proyecto. Este análisis permitió identificar las interacciones potenciales Proyecto-Ambiente, determinando los factores y componentes ambientales que pueden ser impactados.

V.2 CARACTERIZACIÓN DE IMPACTOS

V.2.1 Metodología de evaluación de impactos

V.2.1.1 Matriz de Causa - Efecto

Una de las mejores herramientas para determinar los impactos ambientales, son las matrices de relación causa – efecto. Esta se elaboró a partir de los listados de chequeo que resultaron de las características particulares del Proyecto de Modernización de la carretera Victoria – Monterrey, Tramo: Tierra Nueva – El Barretal, Subtramo: Del Km 10+000 al 29+000 en el Estado de Tamaulipas. es decir; se hizo una tabla de doble Entrada de Interacciones Proyecto- Ambiente, seleccionando aquellos factores ambientales que podían ser impactados.

La técnica de matrices consiste en interrelacionar las acciones del Proyecto (columnas), con los diferentes factores y atributos ambientales (filas). Las interacciones resultantes se describen con base en los siguientes criterios: carácter, grado de perturbación, importancia, riesgo de ocurrencia, extensión, duración y reversibilidad, los cuales servirán para determinar el impacto total y si es significativo para el ambiente o no (Tabla V-4 Matriz de interacciones de





MIA-REGIONAL para la Modernización de la Carretera: Victoria - Monterrey, Tramo: Tierra Nueva - El Barretal, Subtramo: Del Km 10+000 al 29+000, en el Estado de Tamaulipas.

CAPÍTULO V

impactos ambientales potenciales y Tabla V-8 Matriz de Interacción Proyecto-Ambiente).

V.2.1.1.1 Descripción de las variables y criterios de evaluación

Con base en el análisis de impactos ambientales identificados en la matriz de interacción, se procedió a realizar una valoración global de las actividades por etapa de desarrollo y de los componentes ambientales identificados. Para ello se consideró la metodología propuesta por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y del Centro de Estudios para el Desarrollo (CED) de Chile (Espinoza, G. 2001). Dicha metodología se ajusta a las características del proyecto y que a continuación se presentan en las Tablas V-9 y V-10.

Tabla V-8. Matriz Modificada de Leopold de Interacción Proyecto-Ambiente. (se anexa)

Tabla V-9. Criterios en la clasificación de impactos.

Criterios para la clasificación de impactos	Clases
Carácter	Positivos: son aquellos que significan beneficios ambientales, tales como acciones de saneamiento o recuperación de áreas degradadas.
	Negativos: son aquellos que causan daño o deterioro de componentes o del ambiente global.
Causa - efecto	Primarios: son aquellos efectos que causa la acción y que ocurren generalmente al mismo tiempo y en el mismo lugar de ella; a menudo éstos se encuentran asociados a fases de construcción, operación, mantenimiento de una instalación o actividad y
	Secundarios: son aquellos cambios indirectos o inducidos en el ambiente; es decir, los impactos secundarios cubren todos los efectos potenciales de los cambios adicionales que pudiesen ocurrir más adelante o en lugares diferentes como resultado de la implementación de una acción.
Momento	Latente: aquel que se manifiesta al cabo de cierto tiempo desde el inicio de la actividad que lo provoca.
	Inmediato: aquel que en el plazo de tiempo entre el inicio de la acción y el de manifestación es prácticamente nulo.
	Momento Crítico: aquel en que tiene lugar el más alto grado de impacto, independiente de su plazo de





MIA-REGIONAL para la Modernización de la Carretera: Victoria - Monterrey, Tramo: Tierra Nueva - El Barretal, Subtramo: Del Km 10+000 al 29+000, en el Estado de Tamaulipas.

CAPÍTULO V

Por la interrelación de acciones y/o alteraciones	<i>Impacto simple:</i> aquel cuyo impacto se manifiesta sobre un sólo componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencias en la inducción de nuevas alteraciones, ni en la de su acumulación ni en la de su sinergia.
	<i>Impactos acumulativos:</i> son aquellos resultantes del impacto incrementado de la acción propuesta sobre algún recurso común cuando se añade a acciones pasadas, presentes y razonablemente esperadas en el futuro.
Extensión	<i>Puntual:</i> cuando la acción impactante produce una alteración muy localizada.
	<i>Parcial:</i> aquel cuyo impacto supone una incidencia apreciable en el área estudiada.
	<i>Extremo:</i> aquel que se detecta en una gran parte del territorio considerado.
	<i>Total:</i> aquél que se manifiesta de manera generalizada en todo el entorno considerado.
Persistencia	<i>Temporal:</i> aquel que supone una alteración no permanente en el tiempo, con un plazo de manifestación que puede determinarse y que por lo general es corto.
	<i>Permanente:</i> aquel que supone una alteración indefinida en el tiempo
Recuperabilidad	<i>Irrecuperable:</i> cuando la alteración del medio o pérdida que supone es imposible de reparar.
	<i>Irreversible:</i> aquel impacto que supone la imposibilidad o dificultad extrema de retornar, por medios naturales, a la
	<i>Reversible:</i> <i>aquel en que la alteración puede ser asimilada por el entorno de forma medible, a corto, medio o largo plazo, debido al funcionamiento de los procesos</i>
	<i>Fugaz:</i> aquel cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad y no precisa prácticas de mitigación.

La clasificación de la tabla anterior (Tabla V-9) ofrece a los expertos una amplia gama de ideas que pueden tomar en cuenta a la hora de valorar impactos, los valores se asignan con base en la escala y peso que de acuerdo con la metodología corresponde (Tabla V-10).





MIA-REGIONAL para la Modernización de la Carretera: Victoria - Monterrey, Tramo: Tierra Nueva - El Barretal, Subtramo: Del Km 10+000 al 29+000, en el Estado de Tamaulipas.

CAPÍTULO V

Tabla V-10. Criterios de valoración de impacto ambiental total

Criterios Usados						
<i>Carácter</i> (positivo, negativo y neutro, considerando a estos últimos como aquel que se encuentran por debajo de los umbrales de aceptabilidad contenidos en las regulaciones ambientales)						
<i>Grado de Perturbación</i> en el medio ambiente (clasificado como: importante, regular y escasa)						
<i>Importancia</i> desde el punto de vista de los recursos naturales y la calidad ambiental (clasificado como: alto, medio y bajo)						
<i>Riesgo de Ocurrencia</i> entendido como la probabilidad que los impactos estén presentes (clasificado como: muy probable, probable, poco probable)						
<i>Extensión</i> o territorio involucrado (clasificado como: regional, local, puntual)						
<i>Duración</i> a lo largo del tiempo (clasificado como: "permanente" o duradera en toda la vida del proyecto, "media" o durante la operación del proyecto y "corta" o durante la etapa de construcción del proyecto)						
<i>Reversibilidad</i> para volver a las condiciones iniciales (clasificado como: "reversible"						
Clasificación de los						
Escala y Peso						
Carácter (C)	Positivo	1	Negativo	-1	Neutro	0
Perturbación (P)	Importante	3	Regular	2	Escasa	1
Importancia (I)	Alta	3	Media	2	Baja	1
Ocurrencia (O)	Muy Probable	3	Probable	2	Poco Probable	1
Extensión (E)	Regional	3	Local	2	Puntual	1
Duración (D)	Permanente	3	Media	2	Corta	1
Reversibilidad (R)	Irreversible	3	Parcial	2	Reversible	1
Total		18		12		6
Valoración de Impactos Impacto Total $IT = C \times (P + I + O + E + D + R)$						
Negativo (-)						
S Severo	$\geq (-) 15$					
M Moderado	$(-) 15 \geq (-) 9$					
C Compatible	$\leq (-) 9$					
Positivo (+)						
A Alto	$\geq (+) 15$					
M Mediano	$(+) 15 \geq (+) 9$					
B Bajo	$\leq (+) 9$					

Banco Interamericano de Desarrollo BID y del Centro de Estudios para el Desarrollo CED de Chile (Espinoza, G. 2001).



MIA-REGIONAL para la Modernización de la Carretera: Victoria - Monterrey, Tramo: Tierra Nueva - El Barretal, Subtramo: Del Km 10+000 al 29+000, en el Estado de Tamaulipas.

CAPÍTULO V

Tabla V-11. Matriz de Causa-Efecto con los resultados de la valoración total de impactos de la tabla V-10. (Se anexa)

Tabla V-12. Matriz Cribada de valoración total de impactos (Se anexa)

Partiendo de los resultados obtenidos en la Tabla V-11 y de la Matriz cribada (Tabla V-12), así como del juicio de expertos, se describen los impactos potenciales más relevantes por factor y etapas de desarrollo de la obra.

V.3. VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

Preparación del sitio

Clave de Impacto	V-1
Factor Ambiental	Vegetación
Atributo del factor	Cobertura
Acciones del Proyecto	Desmonte y despalme de tramos nuevos
Descripción del Impacto	Esta actividad provocará la eliminación de la cobertura vegetal del área destinada para el Derecho de vía,
Carácter del Impacto	Negativo
Perturbación del impacto	importante
Importancia del Impacto	Alta
Ocurrencia del impacto	Muy probable ocurrirá al llevarse a cabo el proyecto
Extensión del Impacto	Puntual, no se realizarán actividades fuera del área del proyecto.
Duración del Impacto	Permanente, durante toda la vida útil del proyecto.
Reversibilidad del	Parcial: Requeriría ayuda humana para volver a las condiciones

Clave de Impacto	V-9
Factor Ambiental	Vegetación
Atributo del factor	Especies bajo protección
Acciones del Proyecto	Desmonte y despalme de tramos nuevos
Descripción del Impacto	Esta actividad provocará la eliminación de la cobertura vegetal del área destinada para el Derecho de vía con lo cual pudiera eliminar especies dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2011
Carácter del Impacto	Negativo
Perturbación del impacto	importante
Importancia del Impacto	Alta
Ocurrencia del impacto	Muy probable a pesar de no detectarse este tipo de especies en las visitas a campo para el presente trabajo, pero por su distribución potencial en el sitio es muy probable que este
Extensión del Impacto	Puntual, no se realizarán actividades fuera del área del proyecto.
Duración del Impacto	Corta, Solo en la actividad del desmonte en la etapa de preparación del sitio.
Reversibilidad del	Irreversible





MIA-REGIONAL para la Modernización de la Carretera: Victoria - Monterrey, Tramo: Tierra Nueva - El Barretal, Subtramo: Del Km 10+000 al 29+000, en el Estado de Tamaulipas.

CAPÍTULO V

Clave de Impacto	F-5
Factor Ambiental	Fauna
Atributo del factor	Desplazamiento
Acciones del Proyecto	Desmante y Despalme de tramos nuevos
Descripción del Impacto	Al momento de llevar a cabo esta acción, la fauna se desplazara otros sitios donde exista vegetal y pueda utilizarla para los requerimientos propias de la especies.
Carácter del Impacto	Negativo: porque estos movimientos pueden generar que al desplazarse a sitios aledaños exista competencia por espacio y
Perturbación del impacto	Importante
Importancia del Impacto	Alta
Ocurrencia del impacto	Muy probable: seguramente ocurrirá al llevarse a cabo la acción
Extensión del Impacto	Puntual, no se realizaran actividades fuera Sistema Ambiental Delimitado.
Duración del Impacto	Permanente, durante toda la vida útil de proyecto.
Reversibilidad del impacto	Irreversible. Se deberá generar una nueva condición ambiental para volver a las condiciones iniciales

Clave de Impacto	F-10
Factor Ambiental	Fauna
Atributo del factor	Especies bajo protección
Acciones del Proyecto	Uso de Vehículos, maquinaria transportación de equipos y
Descripción del Impacto	Esta actividad provocará probablemente el atropellamiento de individuos de algunas especies con lo cual se pudiera dañar o eliminar especies catalogadas dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, ya
Carácter del Impacto	Negativo por el potencial de dañar especies de la NOM-059-SEMARNAT-2010
Perturbación del impacto	Escasa. Ya que por su misma condición de rareza dentro del ecosistema tiene una importancia pobre para el sistema.
Importancia del Impacto	Alta. Por ser especies catalogadas dentro de la NOM-059-SEMARNAT- 2010
Ocurrencia del impacto	Muy probable. Sobre todo en organismos de lento desplazamiento como los reptiles.
Extensión del Impacto	Local. Porque a pesar que la posibilidad de dañar un organismo se acote únicamente al especie dentro del área del proyecto (AP), al ser un proyecto lineal la posibilidad existe dentro de un
Duración del Impacto	Corta, solo en la etapa de preparación de sitio
Reversibilidad del impacto	Reversible, al momento de dejar de ejecutar la acción el impacto por si solo dejara de presentarse





MIA-REGIONAL para la Modernización de la Carretera: Victoria - Monterrey, Tramo: Tierra Nueva - El Barretal, Subtramo: Del Km 10+000 al 29+000, en el Estado de Tamaulipas.

CAPÍTULO V

Construcción

Clave de Impacto	F-19
Factor Ambiental	Fauna
Atributo del factor	Especies bajo protección
Acciones del Proyecto	Uso de Vehículos, maquinaria transportación de equipos y
Descripción del Impacto	Esta actividad provocará probablemente el atropellamiento de individuos de algunas especies con lo cual se pudiera dañar o eliminar especies catalogadas dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, ya
Carácter del Impacto	Negativo por el potencial de dañar especies de la NOM-059-SEMARNAT-2010
Perturbación del impacto	Escasa. Ya que estas especies por su misma condición de rareza dentro del ecosistema tiene una importancia pobre para el
Importancia del Impacto	Alta. Por ser especies catalogadas dentro de la NOM-059-SEMARNAT- 2010
Ocurrencia del impacto	Muy probable. Sobre todo en organismos de lento desplazamiento como los reptiles.
Extensión del Impacto	Local. Porque a pesar que la posibilidad de dañar un organismo se acote únicamente al espacio dentro del área del proyecto (AP), al ser un proyecto lineal la posibilidad existe dentro de un
Duración del Impacto	Corta, solo en la etapa de preparación de sitio
Reversibilidad del impacto	Reversible, al momento de dejar de ejecutar la acción el impacto por si solo dejara de presentarse

Clave de Impacto	SE-13
Factor Ambiental	Socioeconómico
Atributo del factor	Valor del suelo
Acciones del Proyecto	Pavimentación del trazo
Descripción del Impacto	Al momento de la acción la plusvalía de los sitios aledaños al proyecto se elevara
Carácter del Impacto	Positivo al elevar el valor del suelo
Perturbación del impacto	Escasa
Importancia del Impacto	Alta
Ocurrencia del impacto	Muy probable
Extensión del Impacto	Regional. Por qué el valor del suelo se elevara en todas las zonas aledañas al SAR
Duración del Impacto	Permanente, durante toda la vida útil de proyecto.
Reversibilidad del impacto	Irreversible, el impacto por las obras durará en toda la vida útil del proyecto.





MIA-REGIONAL para la Modernización de la Carretera: Victoria - Monterrey, Tramo: Tierra Nueva - El Barretal, Subtramo: Del Km 10+000 al 29+000, en el Estado de Tamaulipas.

CAPÍTULO V

Operación y Mantenimiento

Clave de Impacto	F-25
Factor Ambiental	Fauna
Atributo	Especies bajo protección
Acciones del Proyecto	Tránsito de Vehículos
Descripción del Impacto	Esta actividad provocará probablemente el atropellamiento de individuos de algunas especies con lo cual se pudiera dañar o eliminar especies catalogadas dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, ya
Carácter del Impacto	Negativo por el potencial de dañar especies de la NOM-059- SEMARNAT-2010
Perturbación del Impacto	Escasa. Ya que estas especies por su misma condición de rareza dentro del ecosistema tienen una importancia pobre para el
Importancia del Impacto	Alta. Por ser especies catalogadas dentro de la NOM-059-
Ocurrencia del Impacto	Muy probable. Sobre todo en organismos de lento desplazamiento como los reptiles.
Extensión del Impacto	Regional. Porque a pesar que la posibilidad de dañar un organismo se acote únicamente al especie dentro del área del proyecto (AP), al ser un proyecto lineal y atravesar por varias subcuencas la posibilidad existe dentro de un ámbito más
Duración del Impacto	Permanente, aunque la acción de posible atropellamiento se lleve acabo en un lapso de tiempo bien determinado y generalmente corto (solo durante el incidente) La posibilidad estará latente durante toda la etapa de operación
Reversibilidad del impacto	irreversible, Se deberá generar una nueva condición ambiental para volver a las condiciones iniciales

Clave de Impacto	SE-15
Factor Ambiental	Socioeconómico
Atributo del factor	Actividades productivas
Acciones del Proyecto	Tránsito de vehículos
Descripción del Impacto	Al momento de la acción transitaran vehículos por donde ante son lo hacían esto abre la posibilidad de nuevos nichos para actividades productivas
Carácter del Impacto	Positivo
Perturbación del impacto	Escasa
Importancia del Impacto	Media
Ocurrencia del impacto	Muy probable
Extensión del Impacto	Regional. Por qué el impacto estará presente en todo el trazo del proyecto el cual pasa a través de varias
Duración del Impacto	Permanente, durante toda la vida útil de proyecto.
Reversibilidad del	Irreversible, el impacto durará en toda la vida útil del proyecto.





CAPÍTULO V

V.4. IMPACTOS RESIDUALES

Conforme a los resultados obtenidos en el capítulo IV y V de este estudio, se demostró que el área del proyecto (derecho de vía nuevo y el actual), es un espacio que actualmente tiene diferentes usos de suelo. De los estudios de campo y posterior evaluación se identificaron los siguientes impactos ambientales negativos se valoraron 16 impactos compatibles, 13 moderados y 3 severos, de los impactos positivos se detectaron cuatro Bajos, 14 Medianos y dos altos.

Entonces tenemos que los impactos residuales serían principalmente la pérdida de 38.24 ha de cobertura vegetal, y además la probable disminución (aunque se provee que sea mínima con relación a la abundancia total) de la abundancia de especies y el también probable desplazamiento de la fauna.

Una vez identificados los impactos totales (Tabla V-11) y descritos los impactos ambientales se proponen las medidas pertinentes para su prevención y mitigación. En el capítulo VI se describen de manera detallada.

V.5. IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS ACUMULADOS

Partiendo del concepto establecido en el artículo 3 fracción VII del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental, que a la letra dice: "...El efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente;" Esto significa que se tendrá que identificar y evaluar los impactos ambientales que se generaron hasta antes de iniciar las obras del Proyecto Modernización de la carretera Victoria – Monterrey, Tramo: Tierra Nueva – El Barretal, Subtramo: Del Km 10+000 al 29+000 en el Estado de Tamaulipas, Por otro lado a los impactos ambientales generados por diferentes actividades antrópicas que no se les aplicó una medida de prevención o de mitigación y que permanecen en el espacio tiempo como áreas degradadas, también se les conoce como pasivos ambientales.

Ahora bien, si en sitios donde existen estos impactos acumulados, se pretenden realizar otras actividades que al sumarse podrían aún más degradar el sistema sin la aplicación de medidas preventivas o de mitigación, lo cual desde el punto de vista ambiental se hace inviable. Sin embargo, con la identificación y evaluación de los impactos ambientales que generaría el proyecto y el diseño de las medidas de prevención y mitigación específicas promovería la recuperación de las áreas impactadas y evitar que se sumen a los impactos acumulados.

Bajo los criterios antes descritos, se desarrolló una metodología para identificar impactos acumulados en el área evaluada del proyecto a través de uso del suelo y diferentes estados de conservación de la cubierta vegetal. Dicha metodología conocida como Índice de Calidad Ambiental ICA propuesta por Conesa, 1997.





CAPÍTULO V

V.5.1. Impactos acumulados

La identificación y evaluación de los impactos acumulados, se realizó con base en el uso del suelo y vegetación tomando como base la cartografía del INEGI 2005. La metodología es prácticamente la misma que para obtener el Índice de Calidad Ambiental ICA, solo que en esta fase se utilizaron las superficies de usos del suelo que existen y que se están desarrollando dentro del Sistema Ambiental SA, Área de Influencia, AI y Área de Proyecto AP.

Calidad ambiental de los ecosistemas terrestres

Al estar medidas las magnitudes en unidades heterogéneas, no se pueden cuantificar resultados globales, tales como el impacto total sobre un componente ambiental, sobre un subsistema, e el impacto total que sobre el medio ambiente ejerce la actividad en su conjunto.

Lo anterior, obliga a buscar la forma de homogenizar las diferentes unidades de medición y transformarlas en unidades abstractas de valor ambiental. En esta fase del proceso de evaluación cuando una vez determinado el valor en magnitud del indicador del impacto sobre un factor considerado, en unidades inconmensurables, se hace necesaria la transformación en el índice de calidad que dicha magnitud representa, en cuanto a estado ambiental del indicador.

En definitiva, el proceso consiste en referir todas las magnitudes de los efectos a una unidad de medida común a la que se denominará **unidad de impacto ambiental**.

Esta transformación es una de las fases más complejas y que requiere un desarrollo, en la investigación de efectos, muy importante y acabaría en la definición de una función distinta para cada indicador de impactos que nos permitiera obtener el Índice de Calidad Ambiental ICA de un factor en función de la magnitud del impacto recibido (M).

$$ICA_j = f(M_j)$$

La función de transformación expresa la relación para cada factor ambiental, entre su magnitud en unidades inconmensurables y la calidad ambiental que convencionalmente hacemos variar entre 0 y 1.

Cuantitativamente, para obtener valores de calidad comparables se fija como el extremo óptimo de calidad ambiental asignándole el 1 y el más desfavorable el 0, quedando comprendido entre los extremos los valores intermedios para definir estados de calidad del factor ambiental.

Para cada parámetro o factor se establece una función de evaluación de la calidad ambiental del mismo, en función de la magnitud de su indicador.

En un gráfico se sitúa en la ordenada al origen los valores absolutos o sus variaciones de la calidad ambiental. La representación gráfica de las funciones puede ser lineal o curva, con





MIA-REGIONAL para la Modernización de la Carretera: Victoria - Monterrey, Tramo: Tierra Nueva - El Barretal, Subtramo: Del Km 10+000 al 29+000, en el Estado de Tamaulipas.

CAPÍTULO V

pendientes positivas o negativas. Como ejemplo se puede decir que, los factores ambientales positivos, cuya presencia mejora la calidad del medio, sus funciones son directas y con pendiente positiva (calidad del aire, calidad del agua, flora, fauna, paisaje, empleo, entre otros). Las funciones con pendientes negativas significan la disminución de la calidad ambiental (nivel de ruido, erosión, olores, etc.).

Los valores de la magnitud se ubicarán en el eje de las x o las abscisas del gráfico que representa la función de transformación.

La interpretación del gráfico se hace proyectando el valor de la magnitud en la línea haciendo intersección y llevarlo al eje de las ordenadas y obtener el valor de la calidad ambiental del factor.

La obtención de una función de transformación se hace a través de los siguientes criterios:

- 1.- Partir de la máxima información que relacione el factor considerado con la calidad ambiental, tanto científica, normativa y social.
- 2.- En el eje de las abscisas, crear una escala de tal manera que el menor valor posible coincida con el cero y el máximo con el extremo derecho de la gráfica.
- 3.- En el eje de las ordenadas ubicar el ICA = 0 en el origen e ICA = 1 en el extremo superior, dividiendo el segmento en partes iguales.
- 4.- Mediante consulta de paneles de expertos y métodos de convergencia tipo Delphi, dibujar la función, expresando la relación entre los intervalos anteriores y la magnitud del efecto sobre el factor.
- 5.- Realizar nuevamente el ejercicio con otros expertos para mayor seguridad.

Cubierta vegetal

La consideración para definir cubierta vegetal, se basó en los resultados presentados en el Capítulo IV de la MIA –R del proyecto de referencia ya que es el sustento técnico científico, es decir; la descripción de las provincias florísticas, sus gradientes de vegetación, superficies que ocupa dentro del área evaluada y su estado de conservación.

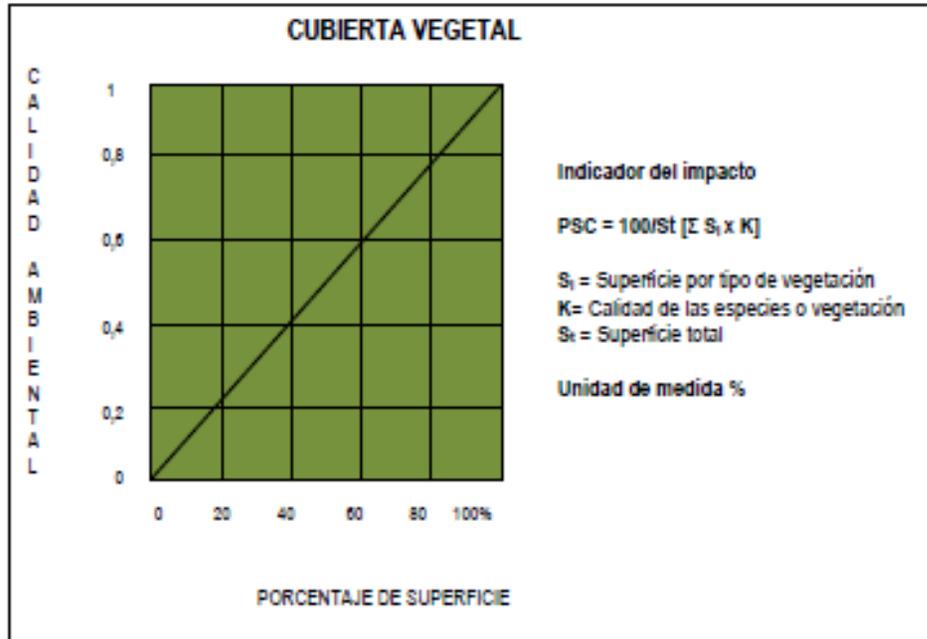
Partiendo de este supuesto se procedió a aplicar la metodología basada en el interés y densidad de las especies presentes en un área determinada. El interés se refiere a la calidad o rareza de las especies presentes (K), y la densidad, al porcentaje de la superficie total considerada, cubierto por la proyección horizontal de la vegetación, conjunto, estratos o especies. En la siguiente Figura se presenta la fórmula para calcular el porcentaje de superficie cubierta y la función de transformación para calcular la calidad ambiental de la cubierta vegetal.



MIA-REGIONAL para la Modernización de la Carretera: Victoria - Monterrey, Tramo: Tierra Nueva - El Barretal, Subtramo: Del Km 10+000 al 29+000, en el Estado de Tamaulipas.

CAPÍTULO V

Figura V.2 Calidad ambiental en función del porcentaje de cubierta vegetal.



Calidad de las especies o cobertura vegetal

En la siguiente tabla se muestran los criterios que sustentan los valores de K, los cuales se basaron en los resultados del análisis de los tipos de vegetación que se desarrollan en el Sistema Ambiental Regional SAR por donde se ubicará el proyecto, las especies que se encuentran bajo alguna categoría de conservación según la NOM-059-SEMARNAT-2010.





MIA-REGIONAL para la Modernización de la Carretera: Victoria - Monterrey, Tramo: Tierra Nueva - El Barretal, Subtramo: Del Km 10+000 al 29+000, en el Estado de Tamaulipas.

CAPÍTULO V

Tabla V-13.- Criterios y valores K para obtener calidad ambiental.

Interés		
Especies	Criterio	K
En peligro de extinción	Aquellas especies cuyas áreas de distribución o de tamaño de sus poblaciones en el territorio nacional han disminuido drásticamente poniendo en riesgo su viabilidad biológica en todo su hábitat natural, debido a factores tales como la destrucción o modificación drástica del hábitat, aprovechamiento no sustentable, enfermedades o depredación entre otros.	1
Amenazada	Aquellas especies, o poblaciones de las mismas, que podrían llegar a encontrarse en peligro de desaparecer a corto o mediano plazo, si siguen operando los factores que inciden negativamente en su viabilidad, al ocasionar el deterioro o modificación de su hábitat o disminuir directamente el tamaño de sus poblaciones.	
Protección especial	Aquellas especies o poblaciones que podrían llegarse a encontrar amenazadas por factores que inciden negativamente en su viabilidad, por lo que se determina la necesidad de propiciar su recuperación y conservación de poblaciones de especies asociadas.	0,8
Poco común	Aquellas especies que, aunque no se encuentran normadas, pero por su valor ecológico forman parte de la riqueza biológica de la región. También se les conoce como especies de lento crecimiento (cactáceas).	0,6
Frecuente	Especies con algún uso local o regional, destacando las especies forrajeras, medicinal, maderable, construcción y fibra.	0,4
Común	Especies de la Familia Asteraceae (compuestas) y de la Familia Poaceae (pastos o zacates), Fabaceae (leguminosas) son de amplia distribución, abundancia, eurioicas (malezas).	0,2
Muy común	Las especies introducidas o de cultivo (son especies o subespecies que se presentan fuera de su ámbito natural).	0,1

Partiendo del análisis de la tabla anterior se elaboró una base de datos en Excel donde se incluyó la superficie total por subcuenca, las superficies de los tipos de vegetación por Subcuenca y los valores de K y de (Si x K) como se muestran en las siguientes Tablas V-13, V-15.





MIA-REGIONAL para la Modernización de la Carretera: Victoria - Monterrey, Tramo: Tierra Nueva - El Barretal, Subtramo: Del Km 10+000 al 29+000, en el Estado de Tamaulipas.

CAPÍTULO V

Tabla V-15. Porcentaje de superficie cubierta por Subcuenca, con respecto al A1

Cuenca Hidrológica	Subcuenca Hidrológica	Clave	Superficie (Ha)	Tipos de vegetación	Área (Km2) Si	k
	R. Corona	25Be	38.24	temporal	1.1	0.011
				Matorral submontano	1.2	0.012
				Mezquital	1.6	0.016
				Pastizal cultivado	1.1	0.011
R. San Fernando					1.3	0.013
PSC			ST	-----		

Los resultados arrojados por esta metodología con respecto a la calidad ambiental del Sistema Ambiental Terrestre SAR por el porcentaje de cobertura vegetal y su grado de conservación son definitivos para proponer las estrategias de atención que permitan el desarrollo de actividades productivas, sin que este se siga degradando. Dichas estrategias deberán estar acorde con los instrumentos de política ambiental vigentes.





MIA-REGIONAL para la Modernización de la Carretera: Victoria - Monterrey, Tramo: Tierra Nueva - El Barretal, Subtramo: Del Km 10+000 al 29+000, en el Estado de Tamaulipas.

CAPÍTULO VI

VI. MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

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

En este capítulo se presentan las medidas de prevención y mitigación que se deberán aplicar por etapas de desarrollo de las obras que se pretenden realizar para el proyecto de *"Manifestación de Impacto Ambiental en su Modalidad Regional para la Modernización de la Carretera: Victoria - Monterrey, Tramo: Tierra Nueva - El Barretal, Subtramo: Del Km 10+000 al 29+000, en el Estado de Tamaulipas"*, de acuerdo con el componente ambiental que se pretenda afectar. Es importante señalar, que para obtener las medidas de prevención y/o mitigación adecuadas se consideró la información descrita en el **Capítulo II**, en el cual; se manifiesta la naturaleza y descripción de las obras del proyecto, así como del diagnóstico ambiental realizado para cada uno de los componentes ambientales identificados (suelo, hidrología, atmósfera, biodiversidad y socioeconómicos), mismos que se encuentran descritos en el **Capítulo IV** y donde se señala su estado actual de conservación.

La biodiversidad en su aspecto de vegetación es uno de los componentes más importantes dentro de la evaluación del impacto ambiental, ya que es el indicador más visible de cualquier cambio que pueda sufrir por las acciones naturales o antrópicas, es decir; la pérdida de la cobertura vegetal incide sobre el hábitat de la fauna silvestre y por consiguiente en la disminución de sus individuos de las especies registradas para dicho sitio. De manera paralela, se dan los procesos de erosión del suelo que también afecta a la atmósfera, cuerpos de agua y que en su conjunto se refleja en la calidad visual del paisaje.

Conforme a los resultados de campo que se obtuvieron en el proyecto en cuestión, es decir la cobertura vegetal y la riqueza específica, desde el punto de vista de la abundancia, la diversidad de las especies y la disponibilidad, le confieren un grado de sensibilidad, (Colinvaux, 1980) y de acuerdo con la literatura especializada, se confirmó que la vegetación es la más importante a evaluar. Por otro lado, la sensibilidad de los suelos se evaluó a través del potencial de erosión y estabilidad edafológica, así como la determinación de las unidades paisajísticas aplicables al área del proyecto.

Desde punto de vista evaluación del impacto ambiental, éste se considera como un impacto primario y en consecuencia los secundarios serían afectación a la fauna, al suelo y al agua.

Los autores Cooper y Zedler, 1980; en Canter 1997, con base en los criterios antes señalados definieron tres niveles sensibilidad, la Baja sensibilidad son aquellas superficies que tienen alteraciones antrópicas y que una actividad más no pudiera afectarla u observar otros cambios en el sistema, Media sensibilidad son aquellas áreas intermedias





MIA-REGIONAL para la Modernización de la Carretera: Victoria - Monterrey, Tramo: Tierra Nueva - El Barretal, Subtramo: Del Km 10+000 al 29+000, en el Estado de Tamaulipas.

CAPÍTULO VI

donde existe un gradiente o umbral de soporte, es decir que son resilientes o recuperables, y la de Alta sensibilidad son aquellas superficies donde la biodiversidad al menor cambio por la actividad humana se vería afectada (son áreas pequeñas y no resilientes).

A partir de este marco de referencia y de los resultados del diagnóstico ambiental (ver capítulo IV) se corroboró que en el área donde se pretende llevar a cabo las obras del proyecto "Manifestación de Impacto Ambiental en su Modalidad Regional para la Modernización de la Carretera: Victoria - Monterrey, Tramo: Tierra Nueva - El Barretal, Subtramo: Del Km 10+000 al 29+000, en el Estado de Tamaulipas", corresponde a una sensibilidad baja a media.

Con base en lo antes mencionado, es decir los tipos de sensibilidad, se identificaron y evaluaron los impactos ambientales potenciales que se pudieran dar en algún momento de las etapas de desarrollo del proyecto; a partir de la información arrojada de este capítulo se diseñaron medidas de prevención y/o mitigación.

A continuación, se ofrece una lista de medidas de prevención y mitigación aplicables al proyecto, mismas que fueron incluidas por su numeración en una matriz de interacción de las mencionadas obras con respecto de los componentes ambientales involucrados en el sistema ambiental terrestre.

De acuerdo con el listado presentado, se reconocen cinco medidas generales que aplican a todas las actividades proyectadas, las cuales se consideran como preventivas; ya que de esta forma se evitará el deterioro de la calidad ambiental de cualquiera de los componentes ambientales y en particular de sus atributos que lo constituyen.

A continuación, se presenta la lista de medidas de prevención y mitigación que se deberán aplicar en función del componente ambiental, mismas que quedaron integradas en la Tabla VI-1 de este capítulo, dicha tabla tiene como objetivo aplicar de manera ordenada las medidas propuestas.





MIA-REGIONAL para la Modernización de la Carretera: Victoria - Monterrey, Tramo: Tierra Nueva - El Barretal, Subtramo: Del Km 10+000 al 29+000, en el Estado de Tamaulipas.

CAPÍTULO VI

Tabla VI-1. Propuestas de medidas de prevención y mitigación para los impactos ambientales que se pudieran causar para la construcción del, por componente ambiental y etapa de desarrollo, la cual está sujeta a la lista descriptiva.

Medidas de aplicación general	
1	Aplicar un Programa de capacitación ambiental que deberá contener por lo menos los siguientes temas: a) Normatividad ambiental vigente aplicable (leyes y normas) b) Programa de Manejo de Residuos sólidos, residuos peligrosos y aguas residuales
2	Previo al inicio de obra se deberá obtener los permisos correspondientes en materia ambiental y apegarse en todo momento a las leyes y normas oficiales mexicanas vigentes aplicables.
3	Realizar la limpieza de los sitios durante las etapas de desarrollo: preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento; asimismo, retirar los materiales, equipos y maquinaria utilizados, así como la infraestructura de apoyo con la finalidad de que al concluir cada una de las etapas, el sitio de la obra deberá quedar libre de estos.
4	No se realizará ninguna actividad fuera de los límites (derecho de vía) del área
5	Las actividades se deberán apegar fielmente al programa de actividades señalado en el capítulo II del presente documento, ya que de éste depende la prevención y minimización de los impactos ambientales sinérgicos o acumulativos que pudieran llegarse a dar.
Atmósfera	
6	Los vehículos utilizados en las diferentes etapas de la obra deberán considerar las recomendaciones del fabricante, con la finalidad de poder dar cumplimiento con la normatividad aplicable vigente NOM-041-SEMARNAT-2006 , la cual establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de vehículos automotores de circulación que usan gasolina como combustible y la NOM-045-SEMARNAT-2006 , la cual establece los niveles máximos permisibles de opacidad de humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diésel o mezclas que incluyan diésel como combustible.
7	De existir programa de verificación vehicular en el estado, el contratista deberá presentar los resultados de evaluación vigentes.





MIA-REGIONAL para la Modernización de la Carretera: Victoria - Monterrey, Tramo: Tierra Nueva - El Barretal, Subtramo: Del Km 10+000 al 29+000, en el Estado de Tamaulipas.

CAPÍTULO VI

Continuación Tabla VI-1

Atmósfera	
8	Para minimizar la emisión de polvos generados durante la etapa de preparación del sitio y construcción, deberá establecerse como velocidad máxima permisible de 30 km/h dentro del sitio de construcción y realizar riegos de impregnación en el área de trabajo. Esta medida deberá ser difundida al personal en el Programa de inducción ambiental. Consecuentemente esta medida contribuye a disminuir la probabilidad de atropellamiento de la fauna de lento desplazamiento (reptiles y mamíferos pequeños)
9	El material de revestimiento que se transporte en camiones siempre deberá estar cubierto con lonas para evitar la dispersión de partículas.
10	Los vehículos utilizados en las etapas de preparación del sitio y construcción deben cumplir con la Norma Oficial Mexicana NOM-080-SEMARNAT-1994 , que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente de vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación, y su método de medición. De igual forma contribuye para que disminuya el efecto de desplazamiento y abundancia de la fauna.
Hidrología	
11	Las aguas residuales sanitarias, deberán colectarse en sanitarios portátiles y dispuestas de acuerdo con lo indicado en la normatividad ambiental. Difundir entre el personal de la obra que deberá utilizar forzosamente los sanitarios portátiles para realizar sus necesidades fisiológicas. Se prohíbe el vertimiento de este tipo de residuos en el suelo o cuerpos de agua.
12	Para la recolección y transporte de aguas residuales, se deberá contar con una autorización por la entidad correspondiente y tener las medidas de seguridad que eviten la dispersión del líquido.
13	Deberá evitarse las modificaciones de patrón de drenaje. En caso de que el trazo interactúe con algún escurrimiento o zona baja, deberán realizarse obras hidráulicas adecuadas y necesarias que garantice el flujo continuo.
14	Para el uso de agua de riego, deberá contar previamente con la autorización y documentación probatoria por parte de la CONAGUA.
Suelo	
15	Deberán de aprovecharse los caminos existentes para acceso al área del proyecto.
16	Utilizar de preferencia bancos de material existentes autorizados por la autoridad competente y en el caso de explotar uno nuevo se deberá realizar la gestión ambiental
Manejo de residuos no peligrosos	
17	Queda prohibido tirar y/o almacenar este tipo de residuos fuera del área del proyecto, los que se almacenen dentro deberán dar cumplimiento al manejo y disposición de los residuos no peligrosos como lo establezcan las autoridades competentes, La disposición final deberá realizarse a través de empresas autorizadas
18	Deben reciclarse los residuos que tengan este potencial.
19	En la etapa de operación colocar señalizaciones en lugares estratégicos de la carretera que concientice a los usuarios, que no deberán arrojar basura.





MIA-REGIONAL para la Modernización de la Carretera: Victoria - Monterrey, Tramo: Tierra Nueva - El Barretal, Subtramo: Del Km 10+000 al 29+000, en el Estado de Tamaulipas.

CAPÍTULO VI

Continuación Tabla VI-1

Manejo de residuos peligrosos	
20	En ninguna etapa de desarrollo de la obra se quemarán los residuos sólidos no peligrosos y peligrosos como cartón, mecate, embalajes, estopas, guantes, trapos, etc. y materiales impregnados con grasa, pinturas, solventes y/o aceites generados, los mismos deberán ser manejados conforme a la normatividad vigente.
21	Los contenedores de aceite, combustibles y otras sustancias líquidas, que al derramarse puedan provocar contaminación en el suelo; deberán colocarse sobre recipientes portátiles para prevenir derrames.
22	El mantenimiento preventivo de maquinaria y equipo no se realizará dentro del área del proyecto. En caso de requerir mantenimiento correctivo los sobrantes de sustancias y materiales empleados deberán almacenarse temporalmente en contenedores, para su disposición final, pero nunca arrojarlos al suelo, cuerpos de agua o sobre la vegetación del entorno como lo exige la legislación ambiental vigente.
23	Todos los sobrantes de pinturas, aceites, estopas contaminadas con sustancias o residuos peligrosos, deberán almacenarse temporalmente bajo las condiciones que establece la normatividad ambiental vigente.
24	En caso de presentarse un derrame, notificar a la autoridad y proceder inmediatamente a su control, instrumentando los mecanismos de remediación, ajustándose a la normatividad ambiental vigente.
25	El manejo y traslado de los residuos considerados como peligrosos se ajustarán a las normas: NOM-005-SCT2-1994 Información de emergencia en transportación para el transporte de materiales y residuos peligrosos. NOM-006-SCT2-1994 Aspectos básicos para la revisión ocular diaria de la unidad destinada al auto transporte de materiales y residuos peligrosos. NOM-007-SCT2-1994 Marcado de envases y embalajes destinados al transporte de sustancias y residuos peligrosos.
26	Al término de las etapas del proyecto, el sitio de obra debe quedar libre de todo tipo de residuo.
27	Deberán mantenerse registros y documentación probatoria, como lo establece la Ley General para la Prevención de Gestión Integral de los Residuos respecto a la generación, transporte y disposición de los residuos peligrosos.
Vegetación	
28	Queda prohibido coleccionar, comercializar, dañar plantas (en especial las incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 o de lento crecimiento) y quemar las que puedan ser utilizadas como combustible.
29	Previo al inicio del desmonte y en caso de localizar especies de la NOM-SEMARNAT-059 o de lento crecimiento en el área del proyecto, se deberá aplicar el programa de rescate de especies (Anexo). El cual deberá ser ejecutado por personal previamente calificado y
30	Los desmontes se realizarán con maquinaria; no se utilizarán productos químicos, ni quema de material vegetal
31	El material vegetal producto del desmonte, se ubicará dentro del área del proyecto en zonas donde no presente escurrimiento intermitente, ni sea considerada zona baja, se deberá triturar y dispersar en el derecho de vía para facilitar su incorporación al suelo; su dispersión no deberá afectar más cobertura vegetal. El material producto del despalle podrá utilizarse para restaurar suelos deteriorados.
32	Procurar en la medida de lo posible no derribar los árboles con altura mayor a los 3 m y/o con diámetro a la altura del pecho superior a los 30 cm. Los cuales puedan ser librados por quedar fuera de la superficie de la carpeta asfáltica, cortes y terraplenes.





MIA-REGIONAL para la Modernización de la Carretera: Victoria - Monterrey, Tramo: Tierra Nueva - El Barretal, Subtramo: Del Km 10+000 al 29+000, en el Estado de Tamaulipas.

CAPÍTULO VI

33	En la etapa de operación promover el establecimiento de gramíneas dentro del derecho de vía, para contribuir a la formación de hábitats para la fauna y control de la erosión del suelo.
34	Establecer y difundir a todo el personal de obra, que no se podrá: capturar, cazar, coleccionar, comercializar, traficar y perjudicar especies de fauna silvestre, que habitan en el área de estudio, acciones normadas por la Ley General de Vida Silvestre (D.O.F. 03-07-2000).
35	Previo al inicio del desmonte y en caso de localizar individuos de fauna silvestre (en especial de la NOM-059-SEMARNAT-2010 y / o de lento desplazamiento) en el área del proyecto, se deberá aplicar el programa de protección y dispersión de la fauna (Anexo. Rescate fauna) el cual deberá ser ejecutado por personal calificado y autorizado por la promotora
36	Las actividades de desmonte y despalme tendrán que realizarse de manera paulatina y unidireccional, para dar oportunidad a la fauna que se desplace; evitando herir o atrapar especies de lento desplazamiento (reptiles, anfibios y pequeños mamíferos).
37	En las áreas que naturalmente la fauna utiliza para desplazarse a través del trazo del proyecto (transversalmente) realizar obras de ingeniería que faciliten el cruce y evite posibles muertes por atropellamiento. (alcantarillas).
38	Ajustar los horarios de actividades del proyecto al período diurno en la medida que sea posible, para evitar el efecto de desplazamiento y abundancia de la fauna durante la noche, ya que es la hora de mayor actividad para la mayoría de los vertebrados.
39	En la etapa de operación colocar señalizaciones en lugares estratégicos de la carretera que concientice a los usuarios, que no deberán perjudicar a la fauna silvestre, tener precaución de que en la zona hay presencia y tránsito de fauna silvestre intentando con esto evitar su atropellamiento.





MIA-REGIONAL para la Modernización de la Carretera: Victoria - Monterrey, Tramo: Tierra Nueva - El Barretal, Subtramo: Del Km 10+000 al 29+000, en el Estado de Tamaulipas.

CAPÍTULO VI

Tabla VI-2. Medidas de Prevención y mitigación por factor ambiental y etapa de desarrollo sujetas a la lista descriptiva.

Etapas de desarrollo del proyecto de Modernización de la Carretera: Victoria - Monterrey, Tramo: Tierra Nueva - El Barretal, Subtramo: Del Km 10+000 al 29+000, en el Estado de Tamaulipas.	Sistema ambiental				
	Medidas de aplicación general	Atmósfera (Aire)	Hidrología	Suelo	BIODIVERSIDAD (Vegetación, y Fauna)
Preparación del sitio	1,2,3,4,5	6,7,8,9,10	11,12	15,17,18,20, 21,22,23,24, 25,26	28,29,30,31,32, 34,35,36,38
Construcción			11,12,13,14	15,16,17,18, 20,21,22,23, 24,25,26	28,30,31 34,37,38
Operación				19,20,21,23, 26	33 39
Mantenimiento				25,26	28, 30





MIA-REGIONAL para la Modernización de la Carretera: Victoria - Monterrey, Tramo: Tierra Nueva - El Barretal, Subtramo: Del Km 10+000 al 29+000, en el Estado de Tamaulipas.

CAPÍTULO VI

VI.2. IMPACTOS RESIDUALES

La aplicación de las medidas recomendadas permite prever un escenario poco variable al actual.

En este sentido, la promovente deberá integrar personal con conocimientos sobre el medio ambiente en las brigadas de ingeniería en campo. Los resultados de la aplicación del procedimiento deberán quedar documentados, de tal manera que pueda ser revisado en cualquier momento.

En cuanto a generación y manejo de residuos peligrosos y no peligrosos, aguas residuales, así como por manejo, transporte y almacenamiento de sustancias como combustibles, aceites, etc., éstos no se consideran impactos importantes, siempre y cuando se utilicen tecnologías limpias y buenas prácticas, que garanticen la reducción de residuos a su mínima expresión, finalmente los residuos que no se reciclen, se deberán confinar y manejar como un residuo peligroso; para dar cumplimiento de acuerdo a lo manifestado en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y Normas Oficiales correspondientes.

Los impactos sobre calidad del aire prácticamente son instantáneos, asociados a la duración de la actividad que los genera, tales como emisiones vehiculares y de maquinaria etc, que no tendrán residualidad.

Para el atributo ambiental suelo existe un impacto permanente para las propiedades físicas, que es la modificación por compactación, el cual por la naturaleza del proyecto es residual durante la vida útil.

Los impactos sobre fauna se consideran temporales, asociados a la duración de las actividades que los genera; estos particularmente serán ocasionados por ruido, movimiento vehicular, maquinaria y actividad humana. La eliminación de la cobertura vegetal (desmonte y despalme), reduce la presencia (desplazamiento y abundancia) de la fauna.

La actividad de desmonte y despalme asociado al uso de maquinaria y equipo traerá consigo un impacto temporal como calidad visual, derivado de estas actividades, el uso de suelo será modificado. El impacto permanente será reflejado al término de la etapa constructiva debido a la infraestructura instalada; siendo el impacto residual al paisaje durante la vida útil del proyecto.





VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES REGIONALES Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.

El pronóstico ambiental tiene como función presentar los posibles escenarios del cambio de la calidad ambiental, que se pueden esperar a futuro en el sistema ambiental regional, sin el proyecto, con el proyecto y sin medidas de mitigación y con medidas de mitigación. Estas diferencias que se observaron conforme a los resultados y análisis realizados del Capítulo IV, V y VI, nos indican de manera consecutiva la descripción y caracterización de los componentes ambientales y su diagnóstico, la evaluación de los impactos ambientales potenciales del conjunto de obras y actividades del proyecto en un espacio y tiempo definido y finalmente la propuesta de medidas de prevención y mitigación a realizar. Tomando especial atención a los impactos acumulativos, sinérgicos y residuales.

VII.1 Pronóstico de Escenarios

VII.1.1 Ambiental

En la actualidad el análisis de proyectos de gran magnitud, se están realizando con visión regional, es decir; que se están considerando criterios globales que ayuden a interpretar los cambios de los sistemas ambientales en espacio y tiempo, principalmente cuando se pretenden realizar obras en sitios donde existen impactos ambientales acumulados que derivaron de una serie de acciones antrópicas o naturales, los cuales no fueron atendidos en su momento transformándose en pasivos ambientales.

Por otro lado, es importante mencionar que los sistemas ambientales tienen de cierta forma mecanismos naturales para recuperarse que desde el punto de vista ecológico se denomina resiliencia, es decir; que existan las condiciones óptimas naturales en la estructura, función y composición de la biodiversidad regional.

Con base en los dos criterios señalados se podrá inferir que la viabilidad del proyecto de Modernización de la Carretera: Victoria - Monterrey, Tramo: Tierra Nueva - El Barretal, Subtramo: Del Km 10+000 al 29+000, en el Estado de Tamaulipas., es decir; desarrollar una obra más sobre sistemas ambientales con impactos acumulados que al sumarse se degradaría aún más el sistema regional o bien se rebasaría la capacidad de carga de las subcuencas hidrológicas.

Para hacer posible este esquema de análisis, deben existir una serie de consideraciones que permitan conocer a priori el estado actual de un sistema ambiental, así como conocer las características principales de un proyecto y la interacción que se da entre ambos aspectos. Una manera sencilla de comprender estas interacciones es a través del modelo



conceptual denominado PER “Presión – Estado – Respuesta”, propuesto por la OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico) en 1996, este esquema está basado en la relación causa – efecto, es decir; las relaciones de acción y respuesta entre el proyecto y el medio ambiente, de este modo se desarrollaron los indicadores ambientales de presión, estado y respuesta.

Los indicadores ambientales deben ser estadísticas o parámetros que proporcionen información y/o tendencias de cambio sobre las condiciones ambientales y su significado debe ir más allá de la estadística misma, pretendiendo proveer información que permita tener una medida de la efectividad de las medidas aplicadas para un proyecto. Estos indicadores se presentan usualmente en forma de tablas, gráficas complementados con textos, cartas temáticas, entre otros.

Los indicadores ambientales tienen como valor principal proporcionar a los tomadores de decisiones y al público en general una herramienta mediante la cual se presente información concisa y sustentada científicamente, de manera que pueda ser entendida y usada fácilmente (SEMARNAP, 1997).

En primera instancia se analizó de manera general el área de proyecto AP, con la finalidad de identificar los impactos acumulados o pasivos ambientales, así como algunas áreas recuperadas en forma de acahuals, tal y como se muestra en la Tabla VII-1. Estos resultados son de relevancia, ya que es ahí donde se detecta el estado actual del sistema y calidad ambientales sin el proyecto.

Del análisis de la calidad ambiental se desprenderán las medidas de prevención y/o mitigación que se aplicaran conforme a los componentes ambientales valorados en el Capítulo IV y que tienen injerencia directa según la fase de desarrollo del proyecto.

Con un análisis más detallado se identificó dentro del AP las áreas de afectación del proyecto, como se muestra en la Tabla VII-2, en dicha tabla; se puede observar que de la superficie total a afectar por el desmonte para el derecho de vía es de 38.24 ha, de las cuales 9.829 ha corresponden a superficies antropizadas, por las actividades ganaderas y agrícolas, es decir; que presentan impactos acumulados o pasivos ambientales. En cuanto al área que presenta cobertura vegetal de interés ecológico como es relicto de matorral submontano y selva baja espinosa, ya sea en estado prístino o en algún estado sucesional y que están dentro del área de afectación, es de 28.41 ha. Es en esta superficie donde se deberán aplicar las medidas preventivas y de mitigación para reducir los impactos primarios.





VII.2 Descripción y análisis del escenario sin proyecto

El escenario sin proyecto o tiempo cero "T0" se analizó, considerando el área de influencia AI y del proyecto AP, con la finalidad de identificar los impactos acumulados o pasivos ambientales, como se muestra en las Tablas VII-1 y VII-2. Estos resultados son de relevancia, ya que es ahí donde se detectó el estado actual del sistema ambiental y calidad ambiental sin el proyecto.

VII.2.1 Conclusión

Los resultados representados en superficie de uso del suelo y vegetación actual y transformadas en los índices de calidad ambiental ICA, demuestran que las áreas evaluadas dentro de las subcuencas son inaceptables en este primer escenario, lo que indica que desde el punto de vista socioeconómico el uso del suelo no cambiará y por lo tanto la recuperabilidad no se dará en un periodo largo de tiempo. Sin embargo, no se pierden otras funciones del sistema natural como es la permanencia de suelo cubiertos con vegetación secundaria o acahuales, pastizales que frenan la aparición de impactos secundarios, como erosión de suelos, se crean nuevos hábitats para la fauna silvestre.





MIA-REGIONAL para la Modernización de la Carretera: Victoria - Monterrey, Tramo: Tierra Nueva - El Barretal, Subtramo: Del Km 10+000 al 29+000, en el Estado de Tamaulipas.

CAPÍTULO VII

Tabla VII-1.-Impacto acumulado y calidad ambiental en función del uso del suelo en el Área de Proyecto AP, (sin proyecto).

Región hidrológica	Impactos ambientales acumulados y calidad ambiental					
	Cuenca hidrológica	Subcuenca hidrológica	Área de proyecto (AP)			Sin proyecto Superficies con algún estado de conservación
			Superficie (ha)	Porcentaje (%)	Impactos acumulados existentes	
RH25 R. San Fernando - R Soto la Marina	B R. Soto la Marina	h R. corona	38.2204	100	30.00	8.2204
		Total	38.2204	100	30.00	8.2204
			ICA: 0.2		Nivel: Inaceptable	

Tabla VII-2. Impacto acumulado y calidad ambiental en función del uso del suelo en el Área de influencia AI, (sin proyecto).

Impactos ambientales acumulados y calidad ambiental					
Región hidrológica	Cuenca hidrológica	Subcuenca hidrológica	Área de influencia (AI)		Sin proyecto Superficies con algún estado de conservación
			Superficie (ha)	Impactos acumulados existentes	
RH25 R. San Fernando- R Soto la Marina	B R. Soto la Marina	h R. corona	7,600	3,964.35	3,635.64
		Total	7,600	3,964.35	3,635.64
			ICA: 0.2		Nivel: Inaceptable



VII.3 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO

El escenario con proyecto o tiempo uno "T1", se analizó, considerando el área de influencia AI y de proyecto AP, y de este modo identificar los impactos acumulados o pasivos ambientales, como se muestra en las Tablas VII-1 y VII-2. Los resultados representados en superficie de uso del suelo y vegetación actual y transformadas en los índices de calidad ambiental ICA, demuestran que una vez realizado la Modernización de la carretera dentro de las subcuencas, AI y AP, sigue siendo inaceptable lo que indica que desde el punto de vista socioeconómico y ambiental el uso del suelo no cambiará y por lo tanto la recuperabilidad del sistema ambiental será invariable en un periodo largo de tiempo. Sin embargo, no se pierden otras funciones del sistema natural como es la permanencia de suelo cubiertos con vegetación secundaria o acahuales, pastizales, aumentarán las superficies cultivadas por riego y de temporal dentro y fuera del área de influencia, los cuales frenarán la aparición de impactos secundarios, como erosión de suelos principalmente, y de manera positiva se convertirán en sumideros temporales de captura de carbono.

VII.3.1 Conclusión

Partiendo del análisis de la Tabla VII-3 y VII-4 y referente a las columnas en la que se señalan las superficies a impactar sin medidas, se elaboró la Tabla VII-5, conforme a los resultados de la cartografía de INEGI serie 3 se muestra a detalle el uso del suelo y vegetación en el área de proyecto AP, donde se identificaron los impactos ambientales acumulados, impactos acumulados potenciales por las obras del proyecto y los sitios donde se aplicarán las medidas de prevención y/o mitigación.

En dicha tabla se puede observar claramente que aun cuando se lleve a cabo el proyecto en un área con impactos acumulados, más los impactos que se generen en su momento por la obra se transformaran potencialmente en impactos acumulados. Sin embargo, por tratarse de una obra que no ocupara la superficie total del AP, es decir; que una vez que se concluya la obra, habrá una recuperación natural del sistema como se puede observar esquemáticamente en la Tabla VII-5, sobre todo en las zonas agrícolas, pastizales y toda aquella vegetación natural de ciclos de vida cortos como son las herbáceas y arbustivas de las familias Poaceae, Asteraceae y Fabaceae.





MIA-REGIONAL para la Modernización de la Carretera: Victoria - Monterrey, Tramo: Tierra Nueva - El Barretal, Subtramo: Del Km 10+000 al 29+000, en el Estado de Tamaulipas.

CAPÍTULO VII

Tabla VII-3.- Impacto acumulado y calidad ambiental en función del uso del suelo en el Área de Influencia AI, (con proyecto).

Impactos ambientales acumulados y calidad ambiental						
Región hidrológica	Cuenca hidrológica	Subcuenca hidrológica	Área de Influencia (AI)			Con proyecto Superficies a impactar sin medidas (ha)
			Superficie (km ²)	Porcentaje (%)	Impactos acumulados existentes(ha)	
RH25 R. San Fernando- R Soto la Marina	RH25 R. San Fernando- R Soto la Marina	h R. corona	3,964.34	100%	1,254.17	2,710.17
		Total	3,964.34	100%	1,254.17	2,710.17
		ICA: 2.0			Nivel: Inaceptable	

Tabla VII-4.- Impacto acumulado y calidad ambiental en función del uso del suelo en el Área de Proyecto AP, (con proyecto).

Impactos ambientales acumulados y calidad ambiental						
Región hidrológica	Cuenca hidrológica	Subcuenca hidrológica	Área de proyecto (AP)			Con proyecto Superficies a impactar sin medidas (ha)
			Superficie (km ²)	Porcentaje (%)	Impactos acumulados existentes	
RH25 R. San Fernando- R Soto la Marina	B R. Soto la Marina	h R. corona	38.2204	100	30.00	8.2204
		Total	38.2204	100	30.00	8.2204
		ICA: 2.0			Nivel: Inaceptable	



VII.4 Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación

Partiendo del análisis de la Tabla VII-3 y VII-4 y referente a las columnas en la que se señalan las superficies a impactar sin medidas, se elaboró la Tabla VII-5, conforme a los resultados de la cartografía de INEGI 2005 se muestra a detalle el uso del suelo y vegetación en el área de proyecto AP, donde se identificaron los impactos ambientales acumulados, impactos acumulados potenciales por las obras del proyecto y los sitios donde se aplicarán las medidas de prevención y/o mitigación.

Tabla VII-5.- Impacto acumulado en función de la vegetación del uso del suelo actual en el Área de Proyecto AP

Cuenca Hidrológica	Subcuenca Hidrológica	Superficie (Ha)	Relación de uso del suelo y vegetación en el SAR con el proyecto (INEGI, 2005)						
			Tipo de vegetación	Vegetación secundaria	Superficie	Porcentaje	Impacto acumulados (ha)	Superficie a impactar (Impacto acumulados potenciales, ha)	Superficies a mitigar (ha)
					(ha)	(%)			
R Soto La Marina	25Be R. Corona	339925.4109	Riego	No aplicable	1.1	0.011	-----	-----	-----
			Temporal	No aplicable	1.2	0.012	08.37	0.36	-----
			Bosque de encino-pino	Ninguno	1.6	0.016	-----	-----	-----
			Bosque de encino-pino	Vegetación secundaria arbórea	1.1	0.011	-----	-----	-----
			Bosque de encino-pino	Vegetación secundaria arbustiva	1.3	0.013	-----	-----	-----
			Bosque de encino	Ninguno	1.3	0.013	-----	-----	-----
			Bosque de encino	Vegetación secundaria arbustiva	2.1	0.021	-----	-----	-----
			Bosque de pino-encino	Ninguno	0.53	0.0053	-----	-----	-----
			Bosque de pino-encino	Vegetación secundaria arbustiva	0.63	0.0063	-----	-----	-----
			Bosque de pino	Ninguno	1.4	0.014	-----	-----	-----
			Cuerpo de agua	No aplicable	1.1	0.011	-----	-----	-----
			Zona urbana	No aplicable	0.5	0.005	.20	-----	-----
			Matorral espinoso tamaulipeco	Vegetación secundaria arbustiva	1.4	0.014	-----	-----	-----
			Matorral submontano	Ninguno	1.2	0.012	0.77	1.70	0.45



MIA-REGIONAL para la Modernización de la Carretera: Victoria - Monterrey, Tramo: Tierra Nueva - El Barretal, Subtramo: Del Km 10+000 al 29+000, en el Estado de Tamaulipas.

CAPÍTULO VII

Continuación Tabla VII-5

Cuenca Hidrológica	Subcuenca Hidrológica	Superficie (Ha)	Relación de uso del suelo y vegetación en el SAR con el proyecto (INEGI, 2005)						
			Tipo de vegetación	Vegetación secundaria	Superficie	Porcentaje	Impacto acumulados (ha)	Superficie a impactar (impacto acumulados potenciales, ha)	Superficies a mitigar (ha)
					(ha)	(%)			
R Soto La Marina	25Be R. Corona	339925.4109	Matorral submontano	Vegetación secundaria arbustiva	2.1	0.021	-----	-----	-----
			Chaparral	Ninguno	1.07	0.0107	-----	-----	-----
			Chaparral	Vegetación secundaria arbustiva	-----	-----	-----	-----	-----
			Mezquital	Ninguno	1.2	0.012	-----	-----	-----
			Mezquital	Vegetación secundaria arbustiva	2.14	0.0214		1.3720	1.3720
			Pastizal cultivado	No aplicable	2.2	0.022	.70	1.5400	-----
			Pastizal inducido	No aplicable	0.63	0.0063	1.86	-----	-----
			Selva baja espinosa	Ninguno	1.6	0.016	-----	-----	-----
			Selva baja espinosa	Vegetación secundaria arbustiva	2.4	0.024	-----	-----	-----





CAPÍTULO VII

Continuación Tabla VII-5

Cuenca Hidrológica	Subcuenca Hidrológica	Superficie (Ha)	Relación de uso del suelo y vegetación en el SAR con el proyecto (INEGI, 2005)						
			Tipo de vegetación	Vegetación secundaria	Superficie	Porcentaje	Impacto acumulados (ha)	Superficie a impactar (impacto acumulados potenciales, ha)	Superficies a mitigar (ha)
					(ha)	(%)			
			Matorral submontano	Ninguno	1.6	0.021	-----	-----	-----
			Matorral submontano	Vegetación secundaria arbustiva	1.7	0.016	-----	-----	-----
			Mezquital	Ninguno	1.12	0.017	-----	-----	-----
			Mezquital	Vegetación secundaria arbustiva	1.36	0.0112	-----	-----	-----
			Pastizal cultivado	No aplicable	0.56	0.0136	.01836	.01900	-----
			Pastizal inducido	No aplicable	1.6	0.0056	.53	.027	.27-

La aplicación de las medidas de prevención, mitigación y/o compensación está basada en el modelo de sucesión ecológica la cual se idealiza de manera práctica un fragmento de las fluctuaciones de la riqueza biológica con respecto del tiempo, es decir que las fluctuaciones pueden ser modificadas por eventos naturales o humanos. Entonces dicho modelo parte, del supuesto clímax de un ecosistema llámese bosque, matorral, selva, etc. donde existe una diversidad específica estable, la cual está medida por su riqueza de especies. Este ecosistema clímax, también se le conoce como bosque primario o antiguo y se encuentra en la fase de sucesión tardía, de acuerdo con Hansen (Hansen Et. Al. 1991), un bosque de este tipo tendría más de doscientos años y en este podemos encontrar todas las especies de la sucesión temprana y tardía, así como el equilibrio entre la mortandad y el reemplazo de las especies sucesionales tardías.

Ahora, si a este modelo tipo le llegase a ocurrir un evento no deseado, es decir; la perturbación natural (incendio) o bien la inducción de una obra productiva (áreas de cultivo), se observa en la figura como una caída en la riqueza florística El abandono de las áreas de cultivo o de las superficies incendiadas quedarían a merced de las condiciones climáticas que prevalezcan en ese momento, por lo tanto; se inicia el proceso de recuperación mejor conocida como sucesión temprana, es aquí donde aparecen todas aquellas plantas herbáceas invasoras, todas tolerantes a la luz, de ciclos de vida anuales o bianuales. Esta fase se consolida entre cero y veinte años, su composición florística es baja pero muy abundante, ya que cuentan con diferentes mecanismos de dispersión como la producción de abundantes semillas, vegetativamente con estolones y





CAPÍTULO VII

esquejes etc. Durante la etapa de sucesión temprana, se dan condiciones favorables para la germinación de semillas de plantas arbustivas y arbóreas que provienen de relictos cercanos, de este modo se inicia la sucesión media o bosque joven donde se observa una tendencia al aumento de las especies arbustivas, siguiéndole las arbóreas y una disminución de las herbáceas por ser especies que no toleran la sombra del dosel del bosque joven que se caracteriza por el crecimiento vigoroso y cierre del dosel. Esta etapa dura aproximadamente de veinte a ochenta años.

El crecimiento vigoroso de los bosques jóvenes lleva a la etapa de sucesión tardía, que al principio se observa en la maduración del bosque, el dosel es cerrado, ocurre la muerte de individuos maduros, disminuye la abundancia de las especies herbáceas y arbustivas. Las tasas de crecimiento de las especies arbóreas disminuyen, pero es alta la productividad de semillas para su dispersión; esta fase puede llegar a los doscientos años para consolidarse como un bosque antiguo, prístino o clímax. De este modo se cierra el ciclo teórico de las fluctuaciones de los ecosistemas.

Este análisis de la teoría de la sucesión ecológica se tomó como base para el diseño de propuestas de medidas de prevención y mitigación del proyecto, las cuales; derivaron de la metodología de evaluación e impacto ambiental señalada en el Capítulo V de este documento. En la Tabla VII-5, podemos ver la relación comparativa entre el modelo de sucesión ecológica, la duración del impacto y el tiempo probable de recuperación del sistema con la aplicación de las medidas preventivas, de mitigación y compensatorias.

Por otro lado, es importante destacar que en dicha tabla se observa una serie de actividades humanas que están interaccionando mutuamente, dejando entrever la existencia de impactos acumulados e impactos sinérgicos, sin embargo; también se manifiesta la recuperación de áreas impactadas en forma de acahuales (vegetación secundaria) que desde el punto de vista ecológico se denomina resiliencia del ecosistema. Esto se observaría como un ecosistema joven con especies del estrato herbáceo, arbustivo y algunas arbóreas.

VII.5 Pronóstico ambiental

En el caso particular del proyecto de Modernización de la Carretera: Victoria - Monterrey, Tramo: Tierra Nueva - El Barretal, Subtramo: Del Km 10+000 al 29+000, en el Estado de Tamaulipas en sus fases de preparación de sitio y construcción, se identificaron como impactos temporales parte del derecho de vía (16 m) los cuales son el resultado de restar el espacio que ocupara la corona (24 m) al derecho de vía total que es de 40 m de ancho y una vez concluida esta fase se reducirá a una superficie menor para la operación y mantenimiento. Esto significa que el sitio se recuperara de manera natural con especies de sucesión temprana, sin llegar a una sucesión media debido a que el proyecto contempla mantener el derecho de vía sin vegetación por fines operacionales.

Tomando en cuenta la estrategia de los programas de investigación ecológica de largo plazo, propuesta por la National Science Foundation U. S. A., la cual tiene como objetivo definir las escalas temporales para de los procesos de cambio en la estructura, función de las comunidades biológicas, las cuales no son evidentes en el corto plazo y de este modo poder diseñar el programa que se ajuste al proyecto que se trate, como se muestra en la Tabla VII-4.



Tabla VII-4.- Programa de investigación a largo plazo.

Programas de investigación ecológica de largo plazo					
Escala temporal		Escala de investigación	Eventos físicos	Fenómenos biológicos	Actividades humanas relevantes
Años	Miles de años	Paleoecología ↓	Glaciación continental	Procesos evolutivos	
10 ⁵	100 milenios				
10 ⁴	10 milenios				
10 ³	Milenio		Cambio climático		
10 ²	Centuria	Casi la totalidad de la investigación ecológica ↑	- Calentamiento global	Todos los tipos de sucesión en ecosistemas terrestres, marinos, dulce acuícolas.	Revolución industrial. Explotación minera. Explotación de los hidrocarburos. Actividades agropecuarias.
10 ¹	Década		-Ciclos climáticos relevantes: El niño, flujos oceánicos, erupciones volcánicas, Huracanes, ciclos de luz		
10 ⁰	Año				
10-1	Mes				
10-2	Día				
10-3	Hora				

Long-Term Ecological Research, LTER, Magnuson, 1990.

De acuerdo con lo descrito en la Tabla VII-5, se propone desde el punto de vista de la dinámica de los procesos biológicos, utilizar la teoría de la sucesión de ecosistemas terrestres como parámetro de comparación, para observar la recuperación de superficies impactadas por las acciones del proyecto con y sin la aplicación de las medidas de prevención y mitigación diseñadas. De este modo, se podrá conocer la efectividad de estas, es decir; si fueron las idóneas o bien se requerirá del diseño de otras medidas más efectivas, en un ámbito de uno a diez años.





MIA-REGIONAL para la Modernización de la Carretera: Victoria - Monterrey, Tramo: Tierra Nueva - El Barretal, Subtramo: Del Km 10+000 al 29+000, en el Estado de Tamaulipas.

CAPÍTULO VII

Tabla VII-5. Relación comparativa entre el modelo de sucesión ecológica, la duración del impacto y probable tiempo de recuperación del sistema.

Teoría de la sucesión ecológica terrestre									
Fase de sucesión		Sucesión temprana			Sucesión media		Sucesión tardía		
Desarrollo ecosistémico		Perturbación	Ecosistema joven		Ecosistema maduro		Ecosistema clímax		
Desarrollo de los estratos		H	H/A		H/A/A		A/A		
Especies de los tres estratos									
Especies tempranas									
Especies tardías									
Tiempo de desarrollo natural (años)		* 0 - 20			** 20 - 80		*** 80 - 200		
Actividades existentes (impactos acumulados, sinérgicos) y áreas recuperadas									
Matorral Submontano									
Mezquital									
Agricultura de riego									
Pastizal cultivado									
Pastizal inducido									
Agricultura de temporal									
Actividades del proyecto									
Criterio		Obras	Recuperación o resiliencia						
Impacto	Tiempo								
Muy corto	Menos de un mes	-----							
Corto	Más de un mes y menos de un año.	-----							
Largo	Más de un año y menos de cinco años	-----							
Permanente	Más de cinco años	Derecho de vía restante (18m) después del área ocupada por la corona de la carretera(22m)							

A = arbustivas, Ar = arbóreas, H = herbáceas, * Son especies de ciclos bianual y anual, ** Son especies arbustivas y arbóreas en crecimiento vigoroso, *** Son especies en su mayoría arbóreas en crecimiento lento.



Como se describió en el análisis de los impactos residuales, pocos son los impactos permanentes del proyecto; de hecho, la remoción de la vegetación y la capa superficial de suelo en los sitios de obra, constituyen los únicos impactos que permanecen durante la vida útil del proyecto, sin embargo, de acuerdo con el recorrido de campo y las observaciones del Capítulo IV en su apartado de vegetación, las actividades de agricultura de la zona, han eliminado la cobertura vegetal original, por lo que los impactos más significativos ya fueron generados.

VII.6 Evaluación de alternativas.

VII.6.1. Selección del sitio.

a) Ubicación.

Para seleccionar el sitio donde se construirá y efectuarán modificaciones a la carretera actual, se consideraron factores como la existencia de caminos de acceso, afectar en lo mínimo posibles superficies productivas de la población aledaña, la vegetación existente y las características topográficas del terreno que implicaran un menor número y tamaño de cortes.

b) De reducción de la superficie a ocupar.

En este caso en particular, solo se contó con una alternativa del proyecto, donde la longitud total de la carretera es de 19 kilómetros, de los cuales 16 kilómetros se encuentran sobre el trazo actual y 3 kilómetros son modificaciones que se realizarán.

La modernización y las modificaciones al trazo actual de la carretera son para mejorar las condiciones de seguridad de los usuarios, acortar distancia y tiempo de traslado al obtener una velocidad máxima de 110 km/hr, y para ello contempla la construcción de Pares Viales, Libramientos y Retornos.





CAPÍTULO VIII

VIII.- BIBLIOGRAFIA

Aguilo, M. 1981. Metodología para la evaluación de la fragilidad visual del paisaje. Tesis Doctoral. E.T.S.

Ing. de Caminos, Univ. Politécnica de Madrid.

Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, 65(1): 177-190.

Aramburu, M. P., P. Cifuentes, R. Escribano A. García y S. González, 1994. Guía para la Elaboración de estudios del medio físico. Contenido y metodología. MOPT, Madrid. 810 pp.

Aranda M. 2000 Huellas y otros rastros de los mamíferos grandes y medianos de México Ter edición 211 Pág.

Aranda S., J. M. 1981. Rastros de los mamíferos silvestres de México. Manual de campo. Instituto Nacional de Investigación sobre Recursos Bióticos. 198 pp.

Blaustein, A. R. y D. B. Wake. 1990. Declining amphibian populations: A global phenomenon. Trends in Ecology and Evolution 5:203-204.

Bojorquez-Tapia; L.A; Ecurra E: And García, O. (1998) Appraisal of Environmental Impacts and Mitigation Measures Through Mathematical Matrices; Journal of Environmental Management 53,91-99.

Bowers Marriott B. 1997. Environmental Impact Assessment, A practical Guide. Ed. McGrawhill, United States of America. Pags. 320.

Cálculo del balance Hídrico del suelo Alvarado 2002

Carmona, L. M. C. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, Comentarios y concordancias, 2003. Instituto de Investigaciones Jurídicas de la UNAM. México.

Centro Nacional de Estudios Municipales, Gobierno del Estado de Tamaulipas, Los Municipios de Tamaulipas, Enciclopedia de los Municipios de México. Talleres

Cervantes, F., A. Castro-Campillo y J. Ramírez-Pulido. 1994. Mamíferos terrestres nativos de México.

CITES. 2003. Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora.

Silvestres. Secretaría CITES. Chatelaine-Genève, Suisse. URL: <http://www.cites.org/>



MIA-REGIONAL para la Modernización de la Carretera: Victoria - Monterrey, Tramo: Tierra Nueva - El Barretal, Subtramo: Del Km 10+000 al 29+000, en el Estado de Tamaulipas.

CAPÍTULO VIII

CNA (2000). Ley Federal de los derechos en material del agua.

CNA Normales climatológicas estación Reynosa

Comisión Nacional de Salarios Mínimos (CONASAMI): <http://www.conasami.gob.mx>

CONAGUA Subdirección General Técnica 2009

Conant R. y Collins J. T. 1991. A field guide to reptiles and amphibians eastern and central North America. 3 ed. Houghton Mifflin Co. USA. 618 pp.

Conesa F. Vicente; Guía Metodológica para la Evaluación de Impacto Ambiental (1997); Ediciones, Mundi-Prensa (1997), Madrid.

Conesa Fernández de Vítora, Vicente; Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental, 4ta. ed. (2009).

Consejo Nacional de Evaluación de la Política para el Desarrollo Social (CONEVAL): <http://www.coneval.gob.mx/>

Consejo Nacional de Población: <http://www.conapo.gob.mx>

Cruz D. Gudiño C. Jimeno C. Velásquez Raul. Cortes J. 2008 Guía de Reptiles y Anfibios 125 pag. Cuanalo de la C. H. 1990. Manual para descripción de perfiles de suelo en campo. 3ra. Edición. Colegiode Postgraduados, Chapingo; México. 40 p.

DaanVreugdenhil. 1989 Nature Worldwide Birds Institute for Conservation and Environment.

Dirección general de geografía INEGI

Dixon, J. R, and K. R. Vaughan. 2003. The status of Mexican and southwestern United States blind snakes allied with *Leptotyphlopsdulcis*(Serpentes: Leptotyphlopidae). Texas Journal of Science 55(1):3-24.

Duellman (editor), *Patterns of Distribution of Amphibians*. Johns Hopkins University Press, Baltimore, Maryland, EEUU.

Duellman, W. E. 1999. Distribution patterns of amphibians in South America. Pages 255-328 in W. E.

Edwards, E.P. 1968. Finding birds in México. 2nd ed. SweetBriar, Va. 282 pp.

Enciclopedia de los Municipios de México: <http://www.e-local.gob.mx>

Enriqueta García. 1988. Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köppen.





MIA-REGIONAL para la Modernización de la Carretera: Victoria - Monterrey, Tramo: Tierra Nueva - El Barretal, Subtramo: Del Km 10+000 al 29+000, en el Estado de Tamaulipas.

CAPÍTULO VIII

<http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/pdf/569/56905009.pdf>

Escalante, P., A. G. Navarro S. y A. T. Peterson. 1993. A geographic, ecological, and historical analysis of land bird diversity in México. Cap. 8. In Ramamoorthy, T. P., R. Bay, A. Lot, y J. Fa (eds.). *Biological diversity of Mexico: origins and distributions*, Oxford University Press, New York, USA.

Espinoza, G. *Fundamentos de Evaluación de Impacto Ambiental*, 2001. Banco Interamericano de Desarrollo BID. Chile.

ESRI. 2000. ArcView GIS Ver. 3.2. Environmental System Research Institute, Inc., USA.

Estadísticas del agua en México Situación de los Recursos Hídricos CNA Y SEMARNAT 2004

FAO - UNESCO. 1976. Mapa mundial de suelos 1:5 000 000.

Figueroa, S. B., Orozco T. H *et al.* 1991. Manual de predicción de suelo por erosión. CP-SARH, México. 150 p.

Flores - Villela, O. y L. Canseco-Márqu e z. 2004. Nuevas especies y cambios taxonómicos para la herpetofauna de México. *Acta Zoológica Mexicana*.

Flores-Villela O, Ochoa-Ochoa L, Moreno CE. 2005. Variación altitudinal y longitudinal de la riqueza de especies y la diversidad beta de la herpetofauna mexicana. En: Halffter G, Soberón J, Koleff P, Melic A, editores. *Sobre Diversidad Biológica: El significado de las Diversidades Alfa, Beta y Gamma*. m3m- Monografías Tercer Milenio, vol.4. SEA, Zaragoza: CONABIO, Grupo DIVERSITASy CONACYT. IV. p. 143-152.

Flores-Villela, O. 1993. Herpetofauna Mexicana. Lista anotada de las especies de anfibios y reptiles de México, cambios taxonómicos recientes, y nuevas especies. Special publication No. 17. Carnegie Mus. Nat. Hist. 73 pp.

Flores-Villela, O. 1993. Herpetofauna Mexicana. Carnegie Mus. Nat. Hist. Spec. Publ. No. 17. 73pp.

Flores-Villela, O. 1993. Herpetofauna of México: Distribution and Endemism. In: Ramamoorthy TP, Bye R, Lot A, Fa J, editores. *Biological Diversity of Mexico: Origins and distributions*. Nueva York: Oxford University Press. p. 253-280.

Fred J. Alsop III. 2002. *Birds of Texas* 1th Edition Hudson Street, New York, 575 pages.
García, E. 1988. Modificación al Sistema de Clasificación Climática de Köppen. Instituto de Geografía, UNAM. México.



MIA-REGIONAL para la Modernización de la Carretera: Victoria - Monterrey, Tramo: Tierra Nueva - El Barretal, Subtramo: Del Km 10+000 al 29+000, en el Estado de Tamaulipas.

CAPÍTULO VIII

Gerencia de Aguas Subterráneas CNA 1977 y sistema hidráulico y ambiental S.A de C.V.

Gobierno del Estado de Tamaulipas: <http://www.tamaulipas.gob.mx>

Gómez Orea Domingo, Evaluación de Impacto Ambiental (1999); Ed. Mundi-Prensa.

Guía para la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental-Regional; Lawrence, P.D. 2003.

Environmental Impact Assessment, practical solutions to recurrent problems. John Wiley & Sons, Inc. Publ. EUA. 562p.

Hall, E. R. 1981. The Mammals of North America. John Wiley & Sons. 2nd. Ed. U. S. A. 1811 pp. 2 vol.

Howell, S. N. G. y S. Webb. 1995. A guide to the birds of Mexico and northern Central America. Oxford University Press. New York. 855 pp.

<http://www.ssn.gob.mx>

INEGI. 1983. Síntesis geográfica del estado de Tamaulipas. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Secretaría de Programación y presupuesto. 157 pp.

INEGI. 1983. Síntesis Geográfica del Estado de Tamaulipas. Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática. México.

INEGI. 1992. Carta de Uso del Suelo y Vegetación, Linares G14-II. Escala 1:250 000. Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática. México.

INEGI. 1998. Carta Digital Estatal Climas. Escala 1:250 000. Serie II. Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática. México.

INEGI. 1998. Carta Digital Estatal Edafológica. Escala 1:250 000. Serie II. Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática. México.

INEGI. 1998. Carta Digital Estatal Edafológica. Escala 1:250 000. Serie II. Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática. México.

INEGI. 1998. Carta Digital Estatal Geológica. Escala 1:250 000. Serie II. Instituto Nacional de Estadística

Geografía e Informática. México.

INEGI. 1998. Carta Digital Estatal Hidrología Subterránea. Escala 1:250 000. Serie II. Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática. México.





MIA-REGIONAL para la Modernización de la Carretera: Victoria - Monterrey, Tramo: Tierra Nueva - El Barretal, Subtramo: Del Km 10+000 al 29+000, en el Estado de Tamaulipas.

CAPÍTULO VIII

INEGI. 1998. Carta Digital Estatal Hidrología Superficial. Escala 1:250 000. Serie II. Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática. México.

INEGI. 1998. Carta Digital Estatal Posibilidades de Uso Agrícola. Escala 1:250 000. Serie II. Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática. México.

INEGI. 1998. Carta Digital Estatal Regionalización Fisiográfica. Escala 1:250 000. Serie II. Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática. México.

INEGI. 1998. Carta Digital Estatal Tenencia de la Tierra. Escala 1:250 000. Serie II. Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática. México.

INEGI. 1998. Carta Digital Estatal Topográfica. Escala 1:250 000. Serie II. Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática. México.

INEGI. 1998. Carta digital Estatal Uso de Suelo y Vegetación. Escala 1:250 000. Serie II. Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática. México.

INEGI. 2010. Carta de Uso del Suelo y Vegetación, Cd. Victoria F14-2. Escala 1:250 000. Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática. México.

INEGI. Anuarios Estadísticos del Estado de Tamaulipas, edición 2010.

INEGI. II Conteo de Población y Vivienda 2005

INEGI. Tamaulipas. Núcleos Agrarios, edición 2007.

INEGI. XI Censo General de Población y Vivienda del 2000

INEGI. XII Censo General de Población y Vivienda del 2010.

Instituto Nacional de Ecología (INE). Avances en el desarrollo de indicadores para la evaluación del desempeño ambiental en México, SEMARNAP, 1997.

Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática

Temperatura Media Anual INEGI

Información Topográfica y sus actualizaciones 2013-2018 .SNIEG.

John E. Werler, Joseph E. Fork, Gerard T Salmon, Andrew Sansom, and L. David Sinclair. A Field Guide to Texas Snakes 2nd edition. Gulf publishing 291 pp.

Jorge Luis Parrondo Gayo Mapas dinámicos de ruido: cálculos y predicción con Trasgunet EPSIG, Universidad de Oviedo

Kaufman K, 2005. Guía de Campo de Aves de Norte América 1th ed. Houghton Mifflin. 392 pag

Kent M. & P. Coker, 1994. Vegetation Description and Analysis: A Practical Approach. John Wiley & Sons.





CAPÍTULO VIII

- Lavin - Murcio, P. A., and J. R. Dixon. 2004. A new species of coral snake (Serpentes, Elapidae) from the Sierra de Tamaulipas, Mexico. *Phyllomedusa* 3(1):3-7.
- Lavín – Murcio. P. L., Hinojosa – Falcón. O. M., Herrera – Patiño. G., Núñez – Lara. R.E., Vélez – Horta. L.H. 2005. Anfibios y Reptiles de Tamaulipas: un listado preliminar. *Biodiversidad Tamaulipeca* vol. 1. Dirección General de Educación Superior Tecnológica – Instituto Tecnológico de Cd. Victoria, Tamaulipas, México. 185 – 192 p.
- Lazcano et al. 2009. Notes on Mexican Herpetofauna 13: DORs in the Municipality of Aldama, Tamaulipas, Mexico. *Bull. Chicago Herp. Soc.* 44(12):181 – 195.
- Ley de Aguas Nacionales
- Ley de Protección Ambiental para el Desarrollo Sustentable del Estado de Tamaulipas.
- Ley General de Equilibrio Ecológico y Proyección al Ambiente, Última reforma publicada 5 jun. 2018
- Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente y Reglamentos; Diario Oficial de la Federación (2018).
- LYNCH, J.D & J.M. RENJIFO. 2001. Guía de anfibios y reptiles de Bogotá y sus alrededores. Alcaldía Mayor de Bogotá. Departamento Técnico Administrativo del Medio Ambiente (DAMA). Bogotá, Colombia.
- Magurran A. 1988. *Ecological Biodiversity and its Measurement*. First Edition. Nueva York: Princeton University Press. 179 p.
- Mandujano, S. 1994. Conceptos generales del método de conteo de animales en transectos. *Ciencia* 45:203-211.
- María del pilar Arroyave, Carolina Gómez, María Elene Guitiérrez, Diana Paulina Múnera, Paula Andre Zapata, Isabel Cristina Vergara, Liliana María Andrade, Karen Cristina Ramos. Impactos de las carreteras sobre la Fauna Silvestre y sus principales medidas de manejo.
- Martin, P.S. 1955a. Herpetological records from the Gómez Farías region of southwestern Tamaulipas, México. *COPEIA*. 1955(3): 173 – 180.
- Miguel Antonio Flores Puente, Sandra Torras Ortiz, Rodolfo Téllez Gutiérrez Estudio del ruido generado por la operación del transporte carretero. Caso IV, Veracruz.





CAPÍTULO VIII

Miranda, F. & E. Hernández X. 1963. Los tipos de vegetación de México y su clasificación. Bol. Soc. Bot. Méx. 28:29-179. citado en Rzedowski, 1978. La Vegetación de México. Ed. Limusa, México, D.F.

Miranda, F. y Hernández, E. 1963. Los Tipos de Vegetación de México y su Clasificación. Boletín de la Sociedad Botánica de México. 28:29-179.

Moreno C. E. 2001. Métodos para medir la biodiversidad. Zaragoza: M&T–Manuales y Tesis SEA. 1:84 p.

Morris, P. and Therivel R. 2004. Methods of environmental impact assessment, 2nd edition. Spon Press. Pags. 492. Great Britain.

National Geographic Society. 2002. Field guide to the birds of North America. Nat. Geog. Soc. Washington D.C. USA. 480 pp.

Normas Oficiales Mexicanas, aplicables al proyecto

Normatividad de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes en materia de Carreteras

Ordenamiento Ecológico Región Cuenca de Burgos POERCB

Pennington, T.P. y Sarukhán, J. 1998. Árboles tropicales de México, 1ra impresión. Fondo de cultura económica. México, D.F.

Pérez E (2004) Atlas Universal y de México.

Peter M. Scheifele Analysis and effectiveness of deer whistles for motor vehicles: frequencies, levels, and animal threshold responses Department of Animal Science, University of Connecticut.

Peterson, R. T. 1980. Eastern birds. Houghton Mifflin Co. Boston, Massachusetts. USA. 384 pp

Peterson, R. T. y E. L. Chaliff. 1973. A Field guide to Mexican birds. Houghton Mifflin Co. M, Massachusetts. USA. 473 pp.

Pielou E C. An Introduction to Mathematical Ecology. Wiley, New York. 1969

Plan Estatal de Desarrollo 2016-2020

Plan Municipal de Desarrollo 2018-2021 del Municipio de Güémez, Tamaulipas

Plan Municipal de Desarrollo 2018-2021 del Municipio de Hidalgo, Tamaulipas

Plan Municipal de Desarrollo 2018-2021 del Municipio de Padilla, Tamaulipas





CAPÍTULO VIII

Plan Municipal de Desarrollo 2018-2021 del Municipio de Victoria, Tamaulipas

Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024

Programa Sectorial de Comunicaciones y Transportes 2019

Ramírez- Pulido J. Arroyo- Cabrales J. y Castro-Campillo A. 2005 Estado Actual y Relación Nomenclatural de los Mamíferos Terrestres de México. 82 pág.

Reglamento de la ley de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en Materia de Impacto Ambiental y Regularización con fines Ecológicos de los minerales o sustancias de competencia estatal.

Robbins, C. S., B. Bruun y H. S. Zimm. 1983. Birds of North America: a guide to field identification. Golden Press. New York. N.Y. USA. 360 pp.

Roland W. Kays and Don E. Wilson, 2002. Mammals of North America, Princeton University Press. 240 pp.

Rossmann, D. A. 1992. Taxonomic status and relationships of the Tamaulipas montane garter snake, *Thamnophis mendax* Walker, 1995. Proc. Louisiana Acad. Sci. 55: 1 – 14.

Rzedowski, 1994. Vegetación de México. Ed. Limusa, México, D.F.

Rzedowski, J. 1978. Vegetación de México. Limusa. México.

Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales. 2012. Ordenamiento Ecológico de la Región de Burgos. México. www.semarnat.gob.mx

Sélem-Salas C. *et. al.* 2004. Técnicas de Muestreo para Manejadores de Recursos Naturales. Cap III Los organismos: Aves y Mamíferos. UNAM DGEP. 269-302 pp.

Servicio Sismológico Nacional (SSN), 2018

Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas

Smith, H. M., R. Conant and D. Chiszar. 2003. Berlandier's herpetology of Tamaulipas, México, 150 years ago. News. Bull. Inter. Soc. Hist. Bibliog. Herpetol. 4:19-30.

Sobrevila, C. y P. Bath. 1992. Evaluación ecológica rápida: un manual para América Latina y el Caribe.

The Nature Conservancy-Programa de Ciencias para América Latina, Arlington, VA. 232pp.





CAPÍTULO VIII

Stebbins, R.C. 1998. A Field Guide to Western Reptiles and Amphibians: Field Marks of All Species in Western North America, Including Baja California (Peterson Field Guides). 2nd. ed.

Houghton Mifflin Co. New York.

Stokes D. y L. Stokes. 1996. Stokes field guide to birds: eastern region. Little Brown. U.S.A. 471 pp.

Subdirección General de Programación CONAGUA 2010

Suelos y climas de las regiones áridas en México Velasco M. H:A 1991

Tennant, A.1998. A field Guide to Texas Snakes.USA. 2 th Edition. GulfPublish.

Villareal G., J. Ma., 1990. Estudio del Viento como factor de erosión en el Norte de Tamaulipas. Memorias del 1er Simposio Regional de Avances y Perspectivas de la Investigación de Recursos Abióticos del Noreste de México. Instituto de Ecología y Alimentos, UAT. Cd. Victoria, Tam. Abril 2,3 y 4 de 1990.

Villareal G., J. Ma., 1990. Regionalización Agroclimática para el Uso y Aprovechamiento Óptimo de Suelo y Clima bajo Temporal en el Norte y Centro de Tamaulipas. Curso de diplomado, Fac. de Ciencias Agroindustriales, UAT. Cd. Reynosa, Tamaulipas. Febrero de 1990. Inédito.

Walker, C.F. 1955. A new garter snake (*Thamnophis*) from Tamaulipas. COPEIA 1955:110 – 113.

Wyman, R. L. 1990. What is happening to the amphibians? Conservation Biology 4:350-352.

Zonneveld, I.S., 1988. Environmental indication. In: Lieth, H. (ed.) *Handbook of vegetation science*.

Vegetation Mapping. Cap.36. Netherlands, Kluwer Academic Publish.