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.

DIRECION GENERAL DE
IMPACTO Y RIESGO
AMBIENTAL

CAPITULO I

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



[redacted]

I.I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO

I.I.I. NOMBRE DEL PROYECTO

[redacted]**IÓN LIBRAMIENTO CD. MANTE PONIENTE”**

I.I. II. UBICACIÓN DEL PROYECTO

El proyecto **“LIBRAMIENTO MANTE”, Autopista Mante Tula S.A. de C.V.**, consiste en el acrecentamiento en su sección transversal de la carretera federal No. 85, con una longitud total de **14,526.35** metros en tres tramos. El primer tramo (**tramo 1**) será de 4,080 metros en el tramo Tampico -Ciudad [redacted]d Mante – El huizache. El segundo tramo (**tramo 2**) será de 4,050 metros del Libramiento Poniente. El tercer [redacted]6,396.35 metros de la carretera Ciudad Mante a Ciudad Victoria. Las distancias están [redacted]trazo de la carretera.

TABLA 1.1. RESUMEN DE TRAMOS

TRAMO	DISTANCIA (M)
Tramo 1	4,080.00
Tramo 2	4,050.00
Tramo 3	6,396.35
Total	**14,526.35**

TABLA 1.2. COORDENADAS UTM, WGS84, Z 14, EJE DE TRAMO 1

[redacted]

COORDENADAS DE EJE DE TRAMO 1		
COORD UTM	**WGS84**	**ZONA 14**
VÉRTICE	**EJE X**	**EJE Y**
1	504,969.10	2,513,040.68
[redacted]2	504,868.04	2,513,054.47
3	504,766.98	2,513,068.27
4	504,665.91	2,513,082.07
[redacted]5	[redacted]	[redacted]7
6	504,463.79	2,513,109.67

7	504,362.73	2,513,123.47
8	504,261.66	2,513,137.26
[redacted]	504,160.60	2,513,151.06
10	504,059.54	2,513,164.86
11	503,958.48	2,513,178.66
12	503,857.41	2,513,192.46
13	503,821.74	2,513,197.33
[redacted]	503,771.6[redacted]	2,513,206.24
[redacted]	503,699.9[redacted]	2,513,213.04
16	503,655.02	2,513,217.89
17	503,553.61	2,513,228.84
18	503,486.45	2,513,236.09
19	503,452.20	2,513,239.77
20	503,441.66	2,513,240.67
21	503,430.72	2,513,241.27
22	503,421.65	2,513,241.50
[redacted]	503,409.64	2,513,241.45
24	503,399.35	2,513,241.09
25	503,389.46	2,513,240.45
[redacted]		
27	503,366.69	2,513,237.92
28	503,357.5	2,513,236.4

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

	5	8
29	503,350.65	2,513,235.23
30	503,337.30	2,513,232.40
31	503,321.44	2,513,228.33
32	503,305.23	2,513,223.34
33	503,285.40	2,513,216.04
34	503,269.17	2,513,209.03
35	503,254.63	2,513,201.91
36	503,242.33	2,513,195.21
37	503,227.23	2,513,186.09
38	503,211.42	2,513,175.38
39	503,185.61	2,513,156.85
40	503,169.78	2,513,145.49
41	503,086.92	2,513,086.01
42	503,004.12	2,513,026.45
43	502,922.37	2,512,965.45
44	502,840.61	2,512,904.45
45	502,758.86	2,512,843.45
46	502,677.11	2,512,782.45
	502,595.3	2,512,721.4
48	1	6
49	502,431.86	2,512,599.46

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

50	502,350.11	2,512,538.46
51	502,271.42	2,512,479.74
[redacted]	502,186.01	2,512,417.28
53	502,104.03	2,512,356.59
54	502,022.60	2,512,295.17
55	501,941.16	2,512,233.74
56	501,859.73	2,512,172.32
[redacted]	501,778.3[redacted]	2,512,110.90
[redacted]	501,738.3[redacted]	2,512,080.79
59	501,696.55	2,512,049.91
60	501,643.00	2,512,010.39
61	501,614.61	2,511,989.16
62	501,532.91	2,511,928.09
63	501,451.22	2,511,867.01
64	501,369.53	2,511,805.93
Longitud	**4,080.00**	**metros**

[redacted]

TABLA 1.3. COORDENADAS UTM, WGS84, Z 14, EJE DE TRAMO 2

COORDENADAS DE EJE DE TRAMO 2		
COORD UTM	**WGS84**	**ZONA 14**
VÉRTICE	**EJE X**	**EJE Y**
[redacted]		
1	501,600.87	2,512,096.81

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

3	501,555.72	2,512,187.44
4	501,510.57	2,512,278.07
[redacted]	501,465.42	2,512,368.70
6	501,420.28	2,512,459.33
7	501,375.00	2,512,549.90
8	501,329.70	2,512,640.45
9	501,284.41	2,512,731.00
[redacted]	501,239.1[redacted]	2,512,821.56
[redacted]	501,193.8[redacted]	2,512,912.11
12	501,148.52	2,513,002.67
13	501,103.33	2,513,093.28
14	501,058.35	2,513,183.99
15	501,013.37	2,513,274.70
16	500,968.39	2,513,365.41
17	500,923.40	2,513,456.12
18	500,881.80	2,513,540.02
[redacted]	500,861.65	2,513,580.63
20	500,838.72	2,513,622.21
21	500,814.16	2,513,660.12
[redacted]		
23	500,747.83	2,513,742.45
24	500,703.8	2,513,793.7

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

	4	4
25	500,661.50	2,513,843.16
26	500,645.05	2,513,863.29
27	500,620.04	2,513,899.69
28	500,601.05	2,513,936.07
29	500,591.21	2,513,960.32
30	500,581.15	2,513,992.76
31	500,574.67	2,514,023.48
32	500,570.65	2,514,059.10
33	500,571.07	2,514,109.38
34	500,575.67	2,514,160.11
35	500,585.37	2,514,260.89
36	500,594.31	2,514,325.32
37	500,603.07	2,514,360.40
38	500,633.89	2,514,456.84
39	500,664.87	2,514,553.24
40	500,695.84	2,514,649.64
41	500,726.82	2,514,746.03
42	500,757.47	2,514,842.53
44	500,766.49	2,514,878.41
45	500,776.76	2,514,941.82

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

46	500,790.55	2,515,042.13
47	500,804.34	2,515,142.44
[redacted]	500,820.85	2,515,242.33
49	500,837.37	2,515,342.23
50	500,852.96	2,515,442.26
51	500,867.07	2,515,542.53
52	500,880.69	2,515,639.30
[redacted]	500,885.4[redacted]	2,515,673.26
[redacted]	500,888.2[redacted]	2,515,706.06
55	500,887.11	2,515,731.45
56	500,885.60	2,515,743.47
Longitud	**4,050.00**	**metros**

[redacted]4. COORDENADAS UTM, WGS84, Z 14, EJE DE TRAMO 3

COORDENADAS DE EJE DE TRAMO 3		
COORD UTM	**WGS84**	**ZONA 14**
VÉRTICE	**EJE X**	**EJE Y**
1	500,885.60	2,515,743.47
[redacted] 2	500,883.81	2,515,753.63
3	500,881.64	2,515,763.42
[redacted]	500,876.3[redacted]	2,515,781.7[redacted]
5	500,[redacted]6	[redacted]4
6	500,869.34	2,515,799.96

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

7	500,858.40	2,515,825.21
8	500,841.92	2,515,863.26
[redacted]	500,791.07	2,515,980.65
10	500,740.23	2,516,098.04
11	500,689.38	2,516,215.42
12	500,638.53	2,516,332.81
13	500,587.69	2,516,450.20
[redacted]	500,536.8[redacted]	2,516,567.59
[redacted]	500,485.9[redacted]	2,516,684.98
16	500,435.14	2,516,802.36
17	500,384.30	2,516,919.75
18	500,333.45	2,517,037.14
19	500,282.60	2,517,154.53
20	500,231.75	2,517,271.91
21	500,180.91	2,517,389.30
22	500,130.06	2,517,506.69
[redacted]	500,079.21	2,517,624.08
24	500,028.36	2,517,741.47
25	499,977.52	2,517,858.85
[redacted]		
27	499,875.82	2,518,093.63
28	499,824.9	2,518,211.0

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

	7	2
29	499,774.13	2,518,328.40
30	499,723.28	2,518,445.79
31	499,672.43	2,518,563.18
32	499,621.58	2,518,680.57
33	499,570.74	2,518,797.96
34	499,519.89	2,518,915.34
35	499,469.04	2,519,032.73
36	499,418.19	2,519,150.12
37	499,367.35	2,519,267.51
38	499,316.50	2,519,384.89
39	499,265.65	2,519,502.28
40	499,214.80	2,519,619.67
41	499,163.96	2,519,737.06
42	499,113.11	2,519,854.45
43	499,062.26	2,519,971.83
44	499,011.41	2,520,089.22
45	498,960.57	2,520,206.61
46	498,909.72	2,520,324.00
	498,858.8	2,520,441.3
48	2	7
49	498,757.18	2,520,676.16

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

50	498,706.33	2,520,793.55
51	498,684.53	2,520,843.88
[redacted]	498,670.43	2,520,876.52
53	498,660.45	2,520,900.53
54	498,649.31	2,520,930.37
55	498,641.16	2,520,956.10
56	498,633.42	2,520,985.58
[redacted]	498,627.2[redacted]	2,521,015.47
[redacted]	498,624.1[redacted]	2,521,034.81
59	498,619.95	2,521,072.93
60	498,618.33	2,521,111.28
61	498,618.93	2,521,142.99
62	498,622.23	2,521,188.36
63	498,631.58	2,521,289.83
64	498,643.33	2,521,417.21
65	498,655.08	2,521,544.60
[redacted]	498,666.83	2,521,671.99
Longitud	**6,396.35**	**metros**

[redacted]

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



FIGURA 1.1. UBICACIÓN DEL PROYECTO

[redacted]

I.I.III. DURACIÓN DEL PROYECTO

Se prevé que el proyecto tenga una duración en sus etapas de preparación del sitio y construcción de 3 años. Con respecto a la etapa de operación y mantenimiento se prevé que tenga una vida útil de 50 años. El proyecto recibirá mantenimiento periódico para prolongar su duración en óptimas condiciones, [redacted] motivo por el cual las etapas de operación y mantenimiento podrán ser ampliadas en caso de ser necesario y de que las condiciones de las estructuras lo requieran. Los trabajos se realizarán por estas por lo que los conceptos se mantendrán vigentes durante las diferentes etapas [redacted]

TABLA 1.5 PROGRAMA DE TRABAJO PARA EL PROYECTO "LIBRAMIENTO MANTE"

ETAPA	CONCEPTO	AÑO 1												AÑO 2												AÑO 3											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO	Limpieza	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑
	Topografía	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑					
	Cercado y delimitación	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑
	Trazo y nivelación	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑
	Retiro de residuos	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑
ETAPA DE COSNTRUCCIÓN	Demolición de carpeta exitente	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑					
	Retiro de material	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑
	Transporte de material	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑
	Terracerías	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑					
	Conformación de capas	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑
	Aplicación de asfato	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑

I.II. DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE

I.II.I. NOMBRE O RAZÓN SOCIAL

"AUTOPISTA MANTE TULA S.A. DE C.V."

I.II. II. REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES DEL PROMOVENTE

[redacted]

I.II.III. NOMBRE Y CARGO DEL REPRESENTANTE LEGAL

Luna Vidal José Mauricio

[redacted]

I.II. IV. DIRECCIÓN DEL PROMOVENTE O DE SU REPRESENTANTE LEGAL PARA RECIBIR NOTIFICACIONES

[redacted]

I.II.V. RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

I.II.V.I. NOMBRE O RAZÓN SOCIAL

Mercado Bejar, González Silva y Asociados S.C.

[redacted]

I.II.VI. NOMBRE DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO

Biol. Massiel Beatriz Contreras González

Cedula profesional: 14220433

[redacted]

[redacted]

[redacted]

[redacted]

[redacted]

[redacted]

[redacted]

CAPITULO II

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



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

II.I. INFORMACIÓN GENERAL DE PROYECTO, PLAN O PROGRAMA

II.I.I. NATURALEZA DEL PROYECTO, PLAN O PROGRAMA

El proyecto **"LIBRAMIENTO MANTE",** promovido **Autopista Mante Tula S.A. de C.V.**, consiste en el acrecentamiento en su sección transversal de la carretera federal No. 85, con una longitud total de **14,576.35** metros en tres tramos. El primer tramo (**tramo 1**) será de **4,080.00** metros en el tramo Tampico - Ciudad Mante y Ciudad Mante – El huizache. El segundo tramo (**tramo 2**) será de **4,050.00** metros del Libramiento Poniente. El tercer tramo (**tramo 3**) será de **6,396.35** metros de la carretera Ciudad Mante a Ciudad Victoria. Las distancias están consideradas al eje de la carretera.

El proyecto **"LIBRAMIENTO MANTE",** contempla la ejecución de actividades de demolición, construcción y operación para la ampliación trasversal de la carretera federal existente No. 85 y tener una autopista de altas especificaciones. Los **tramos 1 y 2** contará con una sección transversales de 18.00 metros de corona para alojar 4 carriles de circulación de 3.50 metros cada uno, con un ancho de calzada de 14.00 metros, camellón central de 4.00 metros. El **tramo 3** contará con una sección transversales de 24.00 metros de corona para alojar 4 carriles de circulación de 3.50 metros cada uno, con un ancho de calzada de 14.00 metros, camellón central de 4.00 metros y acotamientos laterales de 3.00 metros cada uno.

II.I. II. JUSTIFICACIÓN

El proyecto **"LIBRAMIENTO MANTE",** consiste en el acrecentamiento en su sección transversal de la carretera federal No. 85, lo que será estratégico para el desarrollo regional y clave para el crecimiento económico de la zona. Además, sus efectos e impactos ambientales se minimizan al realizar la construcción sobre una carretera ya existente, por lo que no se afectarán nuevos predios, no habrá desmonte

de terrenos con vocación forestal ni apertura de nuevos caminos.

- El proyecto brindará una mayor conectividad entre las regiones.
- Permitirá mayor flujo de automóviles mejorando la transportación de bienes e insumos necesarios para el desarrollo económico de la región.
- Preverá de oportunidades económicas para la gente de la zona al ser la carretera una generadora de empleos, tanto temporales como fijos.

II.I.III. SELECCIÓN DEL SITIO

La **carretera Mante–Ocampo–Tula** y el **Libramiento Mante** se perfilan como alternativa estratégica para desfogar el tránsito que cruza por el sur de Tamaulipas, fortaleciendo la conectividad hacia el centro del país y contribuyendo a disminuir tiempos de traslado. La reducción de tránsito pesado dentro del entorno urbano incrementa la **seguridad vial** para los habitantes y usuarios de zonas como **González** y **Ciudad Mante**, al disminuir conflictos en intersecciones, accesos, paradas, cruces peatonales y vialidades con alta interacción urbana.

Adicionalmente, la mejora en tiempos y confiabilidad del traslado representa una ventaja competitiva para sectores que dependen de corredores logísticos estables, particularmente el movimiento de mercancías desde el área de influencia regional hacia centros de consumo y distribución. El libramiento modernizado contribuye a mejorar el desempeño del corredor para actividades como la **industria manufacturera**, la **agroindustria** y el **comercio**, al disminuir costos asociados a demoras, consumo de combustible por tránsito urbano y riesgos operativos derivados de recorridos con alta interferencia local.

En síntesis, la modernización del Libramiento Mante constituye una intervención con impactos directos en:

- **Movilidad regional y urbana** (separación de flujos y reducción de fricción urbana),
- **Seguridad vial** (menor exposición a tránsito pesado en zonas habitacionales),
- **Competitividad logística** (reducción de tiempos y mejora de confiabilidad del corredor), y
- Eficiencia operativa del sistema carretero (continuidad con infraestructura estratégica regional).

II.I. IV. UBICACIÓN FÍSICA Y DIMENSIONES DEL PROYECTO

II.I.IV.I. UBICACIÓN DEL PROYECTO

El proyecto **"LIBRAMIENTO MANTE"**, promovido por **Autopista Mante Tula S.A. de C. V.,** consiste en el acrecentamiento en su sección transversal de la carretera federal No. 85, con una longitud total de **14,526.35** metros en tres tramos. El primer tramo (**tramo 1**) será de 4,080 metros en el tramo Tampico -Ciudad Mante y Ciudad Mante – El huizache. El segundo tramo (**tramo 2**) será de 4,050 metros del Libramiento Poniente. El tercer tramo (**tramo 3**) será de 6,396.35 metros de la carretera Ciudad Mante a Ciudad Victoria. Las distancias están consideradas al centro del trazo de la carretera.

POLÍGONOS DE TRAMOS

TABLA 2.1. RESUMEN DE TRAMOS

TRAMO	DISTANCIA (M)
Tramo 1	4,080.00
Tramo 2	4,050.00
Tramo 3	6,396.35
Total	**14,526.35**

TABLA 2.2. COORDENADAS UTM, WGS84, Z 14, EJE DE TRAMO 1

COORDENADAS DE EJE DE TRAMO 1		
COORD UTM	WGS84	ZONA 14
VÉRTICE	EJE X	EJE Y
1	504,969.10	2,513,040.68
2	504,868.04	2,513,054.47
3	504,766.98	2,513,068.27
4	504,665.91	2,513,082.07
5	504,564.85	2,513,095.87
6	504,463.79	2,513,109.67
7	504,362.73	2,513,123.47
8	504,261.66	2,513,137.26
9	504,160.60	2,513,151.06
10	504,059.54	2,513,164.86
11	503,958.48	2,513,178.66
12	503,857.41	2,513,192.46
13	503,821.74	2,513,197.33
14	503,771.67	2,513,206.24
15	503,699.96	2,513,213.04
16	503,655.02	2,513,217.89

17	503,553.61	2,513,228.84
18	503,486.45	2,513,236.09
19	503,452.20	2,513,239.77
20	503,441.66	2,513,240.67
21	503,430.72	2,513,241.27
22	503,421.65	2,513,241.50
23	503,409.64	2,513,241.45
24	503,399.35	2,513,241.09
25	503,389.46	2,513,240.45
26	503,378.44	2,513,239.41
27	503,366.69	2,513,237.92
28	503,357.55	2,513,236.48
29	503,350.65	2,513,235.23
30	503,337.30	2,513,232.40
31	503,321.44	2,513,228.33
32	503,305.23	2,513,223.34
33	503,285.40	2,513,216.04
34	503,269.17	2,513,209.03
35	503,254.6	2,513,201.9

	3	1
36	503,242.33	2,513,195.21
37	503,227.23	2,513,186.09
38	503,211.42	2,513,175.38
39	503,185.61	2,513,156.85
40	503,169.78	2,513,145.49
41	503,086.92	2,513,086.01
42	503,004.12	2,513,026.45
43	502,922.37	2,512,965.45
44	502,840.61	2,512,904.45
45	502,758.86	2,512,843.45
46	502,677.11	2,512,782.45
47	502,595.36	2,512,721.45
48	502,513.61	2,512,660.46
49	502,431.86	2,512,599.46
50	502,350.11	2,512,538.46
51	502,271.42	2,512,479.74
52	502,186.01	2,512,417.28
53	502,104.03	2,512,356.59

54	502,022.60	2,512,295.17
55	501,941.16	2,512,233.74
56	501,859.73	2,512,172.32
57	501,778.30	2,512,110.90
58	501,738.39	2,512,080.79
59	501,696.55	2,512,049.91
60	501,643.00	2,512,010.39
61	501,614.61	2,511,989.16
62	501,532.91	2,511,928.09
63	501,451.22	2,511,867.01
64	501,369.53	2,511,805.93
Longitud	**4,080.00**	**metros**

TABLA 2.3. COORDENADAS UTM, WGS84, Z 14, EJE DE TRAMO 2

COORDENADAS DE EJE DE TRAMO 2		
COORD UTM	**WGS84**	**ZONA 14**
VÉRTICE	**EJE X**	**EJE Y**
1	501,646.01	2,512,006.19
2	501,600.87	2,512,096.81
3	501,555.72	2,512,187.44
4	501,510.5	2,512,278.0

	7	7
5	501,465.42	2,512,368.70
6	501,420.28	2,512,459.33
7	501,375.00	2,512,549.90
8	501,329.70	2,512,640.45
9	501,284.41	2,512,731.00
10	501,239.11	2,512,821.56
11	501,193.81	2,512,912.11
12	501,148.52	2,513,002.67
13	501,103.33	2,513,093.28
14	501,058.35	2,513,183.99
15	501,013.37	2,513,274.70
16	500,968.39	2,513,365.41
17	500,923.40	2,513,456.12
18	500,881.80	2,513,540.02
19	500,861.65	2,513,580.63
20	500,838.72	2,513,622.21
21	500,814.16	2,513,660.12
22	500,785.91	2,513,697.66

23	500,747.83	2,513,742.45
24	500,703.84	2,513,793.74
25	500,661.50	2,513,843.16
26	500,645.05	2,513,863.29
27	500,620.04	2,513,899.69
28	500,601.05	2,513,936.07
29	500,591.21	2,513,960.32
30	500,581.15	2,513,992.76
31	500,574.67	2,514,023.48
32	500,570.65	2,514,059.10
33	500,571.07	2,514,109.38
34	500,575.67	2,514,160.11
35	500,585.37	2,514,260.89
36	500,594.31	2,514,325.32
37	500,603.07	2,514,360.40
38	500,633.89	2,514,456.84
39	500,664.87	2,514,553.24
40	500,695.84	2,514,649.64
41	500,726.8	2,514,746.0

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

	2	3
42	500,757.47	2,514,842.53
43	500,766.42	2,514,878.47
44	500,773.89	2,514,920.91
45	500,776.76	2,514,941.82
46	500,790.55	2,515,042.13
47	500,804.34	2,515,142.44
48	500,820.85	2,515,242.33
49	500,837.37	2,515,342.23
50	500,852.96	2,515,442.26
51	500,867.07	2,515,542.53
52	500,880.69	2,515,639.30
53	500,885.47	2,515,673.26
54	500,888.21	2,515,706.06
55	500,887.11	2,515,731.45
56	500,885.60	2,515,743.47
Longitud	**4,050.00**	**metros**

TABLA 2.4. COORDENADAS UTM, WGS84, Z 14, EJE DE TRAMO 3

COORDENADAS DE EJE DE TRAMO 3		
COORD UTM	**WGS84**	**ZONA 14**
VÉRTICE	**EJE X**	**EJE Y**

1	500,885.60	2,515,743.47
2	500,883.81	2,515,753.63
3	500,881.64	2,515,763.42
4	500,876.34	2,515,781.70
5	500,872.36	2,515,792.64
6	500,869.34	2,515,799.96
7	500,858.40	2,515,825.21
8	500,841.92	2,515,863.26
9	500,791.07	2,515,980.65
10	500,740.23	2,516,098.04
11	500,689.38	2,516,215.42
12	500,638.53	2,516,332.81
13	500,587.69	2,516,450.20
14	500,536.84	2,516,567.59
15	500,485.99	2,516,684.98
16	500,435.14	2,516,802.36
17	500,384.30	2,516,919.75
18	500,333.45	2,517,037.14
19	500,282.6	2,517,154.5

	0	3
20	500,231.75	2,517,271.91
21	500,180.91	2,517,389.30
22	500,130.06	2,517,506.69
23	500,079.21	2,517,624.08
24	500,028.36	2,517,741.47
25	499,977.52	2,517,858.85
26	499,926.67	2,517,976.24
27	499,875.82	2,518,093.63
28	499,824.97	2,518,211.02
29	499,774.13	2,518,328.40
30	499,723.28	2,518,445.79
31	499,672.43	2,518,563.18
32	499,621.58	2,518,680.57
33	499,570.74	2,518,797.96
34	499,519.89	2,518,915.34
35	499,469.04	2,519,032.73
36	499,418.19	2,519,150.12
37	499,367.35	2,519,267.51

38	499,316.50	2,519,384.89
39	499,265.65	2,519,502.28
40	499,214.80	2,519,619.67
41	499,163.96	2,519,737.06
42	499,113.11	2,519,854.45
43	499,062.26	2,519,971.83
44	499,011.41	2,520,089.22
45	498,960.57	2,520,206.61
46	498,909.72	2,520,324.00
47	498,858.87	2,520,441.39
48	498,808.02	2,520,558.77
49	498,757.18	2,520,676.16
50	498,706.33	2,520,793.55
51	498,684.53	2,520,843.88
52	498,670.43	2,520,876.52
53	498,660.45	2,520,900.53
54	498,649.31	2,520,930.37
55	498,641.16	2,520,956.10
56	498,633.4	2,520,985.5

	2	8
57	498,627.25	2,521,015.47
58	498,624.13	2,521,034.81
59	498,619.95	2,521,072.93
60	498,618.33	2,521,111.28
61	498,618.93	2,521,142.99
62	498,622.23	2,521,188.36
63	498,631.58	2,521,289.83
64	498,643.33	2,521,417.21
65	498,655.08	2,521,544.60
66	498,666.83	2,521,671.99
Longitud	**6,396.35**	**metros**



FIGURA 2.1. REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LO LOCALIZACIÓN DE LOS TRAMOS DEL PROYECTO LIBRAMIENTO MANTE

II.I.IV.II DIMENSIONES DEL PROYECTO

El Proyecto del **"LIBRAMIENTO MANTE"** consiste en la modernización a cuatro carriles de los tramos carreteros que conectan el Entronque Limón de la Autopista Mante–Ocampo–Tula con la zona urbana de Ciudad Mante, continuando posteriormente en dirección a Tampico, configurándose como una carretera tipo A4S, con una velocidad de proyecto de 80 km/h, de conformidad con los criterios de diseño vigentes para vialidades de alto desempeño.

El objetivo principal del proyecto es mejorar la capacidad, seguridad y funcionalidad del corredor, permitiendo canalizar el tránsito regional y de largo itinerario —particularmente transporte de carga— fuera del área urbana de Ciudad Mante, asegurando la continuidad operativa con la Autopista Mante–Ocampo–Tula y fortaleciendo la conectividad hacia el sur del estado y la región costera.

CLASIFICACIÓN Y CARACTERÍSTICAS GENERALES

El Libramiento Mante se clasifica como una carretera tipo A4S, caracterizada por:

- Cuatro carriles de circulación (dos por sentido).
- Separación de sentidos mediante camellón central.
- Control parcial de accesos, acorde con su función como libramiento.
- Velocidad de proyecto de 80 km/h, compatible con el entorno regional y las condiciones topográficas predominantes.
- Secciones transversales normalizadas, que incorporan acotamientos, franjas de seguridad y obras de drenaje.

Estas características permiten un nivel de servicio superior, reduciendo conflictos de tránsito, mejorando la seguridad vial y optimizando los tiempos de recorrido.

DIVISIÓN DEL PROYECTO POR TRAMOS

Para efectos de planeación, diseño y ejecución, el proyecto se divide en tres tramos, los cuales responden a la integración funcional con la infraestructura existente y a las condiciones específicas del entorno:

TRAMO 1.

Carretera Federal No. 80 (Ciudad Valles – Tampico)

El Tramo 1 del Libramiento Mante se desarrolla sobre la Carretera Federal No. 80, en el segmento comprendido entre Ciudad Valles y Tampico, iniciando en el kilómetro 91+220 y

concluyendo en el kilómetro 95+300, con una longitud total de 4.08 kilómetros.

Este tramo corresponde a un sector estratégico del proyecto, al formar parte de un eje federal existente con alta demanda de tránsito regional y de largo itinerario, particularmente asociado al transporte de carga y a la conectividad hacia la región sur del estado y la zona costera.

CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS Y DE SECCIÓN TRANSVERSAL

Como parte de las acciones de modernización, la corona de la vialidad será ampliada de 12.00 m a 18.00 m de ancho, con el objetivo de incrementar la capacidad y mejorar las condiciones de operación y seguridad vial. La sección transversal proyectada considera Cuatro carriles de circulación, distribuidos en la siguiente configuración:

- Dos carriles por sentido, cada uno con 3.50 m de ancho, que cumplen con los criterios de diseño para carreteras tipo A4S.

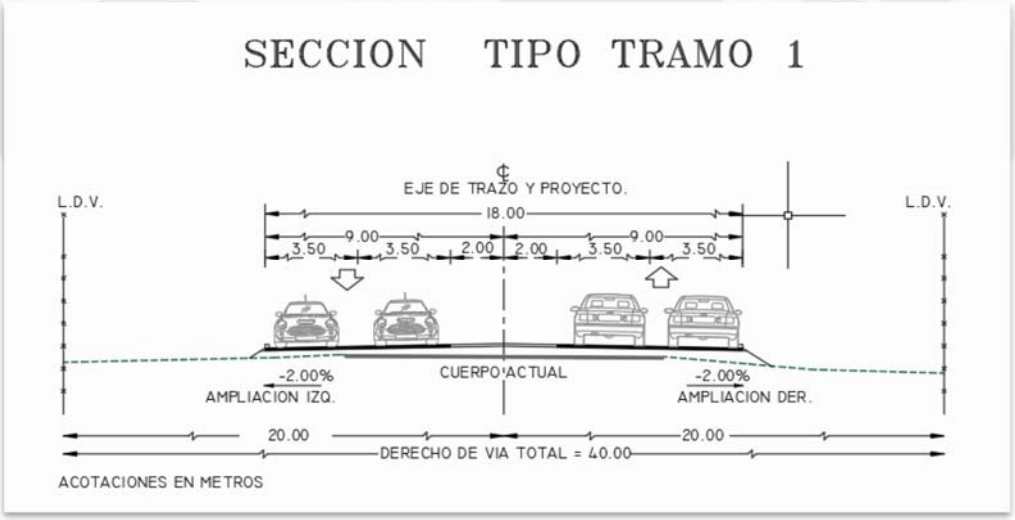
- Carril central con un ancho de 4.00 m, destinado a funciones de separación operativa, control de maniobras y mejora de la seguridad, de acuerdo con la solución geométrica adoptada para este tramo.

La ampliación de la sección permite adecuar la vialidad a los volúmenes de tránsito actuales y proyectados, reduciendo conflictos entre flujos y mejorando el nivel de servicio, particularmente en un tramo donde convergen desplazamientos regionales y accesos locales.

FUNCIÓN DEL TRAMO DENTRO DEL LIBRAMIENTO MANTE

El Tramo 1 cumple una función fundamental dentro del Libramiento Mante, al actuar como segmento de transición entre la infraestructura federal existente y el corredor modernizado. Su adecuación permitirá:

- Incrementar la capacidad de la Carretera Federal No. 80 en este sector.
- Mejorar la seguridad vial, al contar con carriles normalizados y mayor ancho de corona.
- Facilitar la continuidad operativa del tránsito que se integrará al libramiento, reduciendo interferencias con el entorno inmediato.
- Contribuir a la canalización eficiente del tránsito pesado, alineándose con el objetivo general del proyecto de desviar flujos de largo itinerario fuera de la zona



urbana de Ciudad Mante.

FIGURA 2.2. REPRESENTACIÓN GRÁFICA DEL TRAMO 1, DEL PROYECTO LIBRAMIENTO MANTE

TRAMO 2

Libramiento Poniente de Ciudad Mante (Continuación Carretera Federal No. 85: Ciudad Valles – Ciudad Victoria) El Tramo 2 del Libramiento Mante corresponde al actual Libramiento Poniente de Ciudad Mante, iniciando en el kilómetro 93+920 y concluyendo en el kilómetro 98+000, con una longitud total de 4.80 kilómetros. El cadenamiento de este tramo corresponde a la continuación de la Carretera Federal No. 85 (Ciudad Valles – Ciudad Victoria), uno de los ejes troncales más relevantes para la conectividad regional y nacional.

Este tramo atraviesa un entorno periurbano y urbano, por lo que su modernización contempla soluciones diferenciadas que permitan compatibilizar el tránsito de largo itinerario con la movilidad local, manteniendo condiciones adecuadas de seguridad vial y operación.

CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS GENERALES

En la mayor parte del tramo, la corona de la vialidad será ampliada de 12.00 m a 18.00 m de ancho, adoptando una sección tipo acorde con la clasificación A4S, que considera, Cuatro carriles de circulación, distribuidos en:

- Dos carriles por sentido, con 3.50 m de ancho cada uno.
- Carril central con un ancho de 4.00 m, destinado a la separación de sentidos y al mejoramiento de la seguridad operativa.

Esta configuración permitirá incrementar la capacidad del corredor, reducir conflictos de tránsito y asegurar la continuidad funcional del Libramiento Mante como vía de desfogue del tránsito regional y de carga.

ADECUACIÓN EN TRAMO URBANO

En el segmento urbano comprendido entre las calles Juan de Dios Villarreal (km 97+720) y Emilio Portes Gil (km 97+320), la sección transversal se modificará de manera específica para atender las condiciones locales de acceso y circulación, sin afectar el desempeño del tránsito principal.

La sección proyectada en este tramo urbano considera un cuerpo central con:

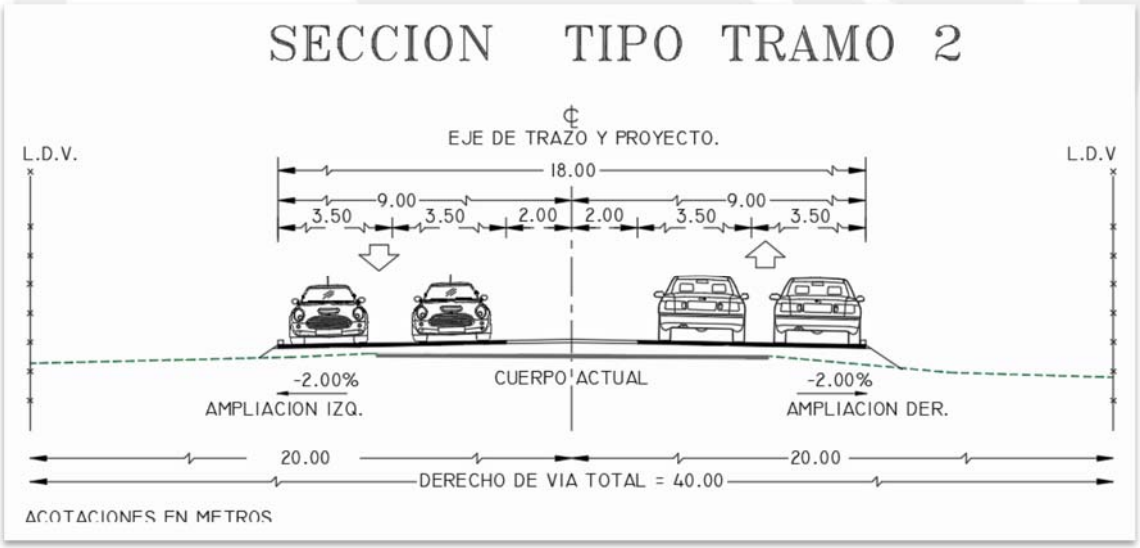
- Cuatro carriles de circulación, cada uno de 3.50 m de ancho.
- Franja separadora central de 2.00 m, que mejora la seguridad vial y el ordenamiento de flujos.
- Carriles laterales de 5.50 m de ancho en cada costado, destinados a movimientos locales.
- Carril de estacionamiento de 2.50 m.
- Banquetas de 1.50 m de ancho en cada costado.

Esta solución geométrica permite resolver los movimientos locales, accesos a predios y circulación urbana, evitando el cruce continuo de la vía principal, lo que contribuye a mantener un nivel de servicio adecuado para el tránsito de paso y a mejorar la seguridad de peatones y usuarios locales.

FUNCIÓN DEL TRAMO DENTRO DEL PROYECTO

El Tramo 2 cumple una función estratégica al consolidar el Libramiento Poniente como eje estructurante de la movilidad en Ciudad Mante. Su modernización permitirá:

- Separar de manera efectiva el tránsito regional y de largo itinerario del tránsito local.
- Reducir interferencias y puntos de conflicto en zonas urbanas.
- Mejorar la seguridad vial mediante secciones diferenciadas y control de accesos.
- Asegurar la continuidad operativa del Libramiento Mante como parte integral del corredor carretero del sur de



Tamaulipas.

FIGURA 2.3 REPRESENTACIÓN GRÁFICA DEL TRAMO 2, DEL PROYECTO LIBRAMIENTO MANTE

Los tramos 1 y 2 contarán con una sección de transversales de 18.00 metros de corona para alojar 4 carriles de circulación

de 3.50 metros cada uno, con un ancho de calzada de 14.00 metros, camellón central de 4.00 metros y 11 meros de derecho de vía de cada lado.

TRAMO 3

El Tramo 3 del Libramiento Mante se desarrolla sobre la Carretera Federal No. 85, en el segmento comprendido entre Ciudad Mante y Ciudad Victoria, iniciando en el kilómetro 98+000 y concluyendo en el kilómetro 104+380, con una longitud total de 6.38 kilómetros.

Este tramo constituye el sector de salida del Libramiento Mante hacia el norte, asegurando la integración del tránsito regional y de largo itinerario con uno de los ejes troncales más importantes del estado y del país, que conecta el sur de Tamaulipas con la región centro-norte y la Ciudad de México.

CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS Y DE SECCIÓN TRANSVERSAL

Como parte de la modernización, la corona de la vialidad será ampliada de 12.00 m a 24.00 m de ancho, incorporando una sección transversal de mayor capacidad, adecuada para absorber volúmenes elevados de tránsito, particularmente transporte de carga pesada, la sección proyectada para este tramo considera, cuatro carriles de circulación, distribuidos en:

- Dos carriles por sentido, cada uno con 3.50 m de ancho, conforme a los criterios de diseño para carreteras tipo A4S.
- Carril central con un ancho de 4.00 m, que permite la separación de sentidos y mejora las condiciones de seguridad operativa.

- Acotamientos laterales de 3.00 m de ancho en cada costado, destinados a maniobras de emergencia, paradas técnicas y mayor tolerancia operativa ante incidentes.

La ampliación de la sección transversal incrementa de manera significativa la capacidad y seguridad vial del corredor, al proporcionar espacios adecuados para la circulación continua, la atención de emergencias y el control del tránsito pesado.

FUNCIÓN DEL TRAMO DENTRO DEL LIBRAMIENTO MANTE

El Tramo 3 desempeña un papel estratégico dentro del proyecto al consolidar la conexión del Libramiento Mante con la Carretera Federal No. 85 hacia Ciudad Victoria y el interior del país. Su modernización permitirá:

- Asegurar la salida ordenada y segura del tránsito que proviene del libramiento.
- Mantener la continuidad geométrica y operativa con la infraestructura federal existente.
- Reducir cuellos de botella y riesgos asociados a secciones insuficientes para tránsito pesado.
- Fortalecer la función del Libramiento Mante como corredor de desfogue, alineado a los objetivos de movilidad regional y conectividad nacional.

En conjunto, este tramo refuerza el desempeño del sistema carretero del sur de Tamaulipas, asegurando que los beneficios de la modernización del Libramiento Mante se extiendan hacia los principales corredores troncales del estado.

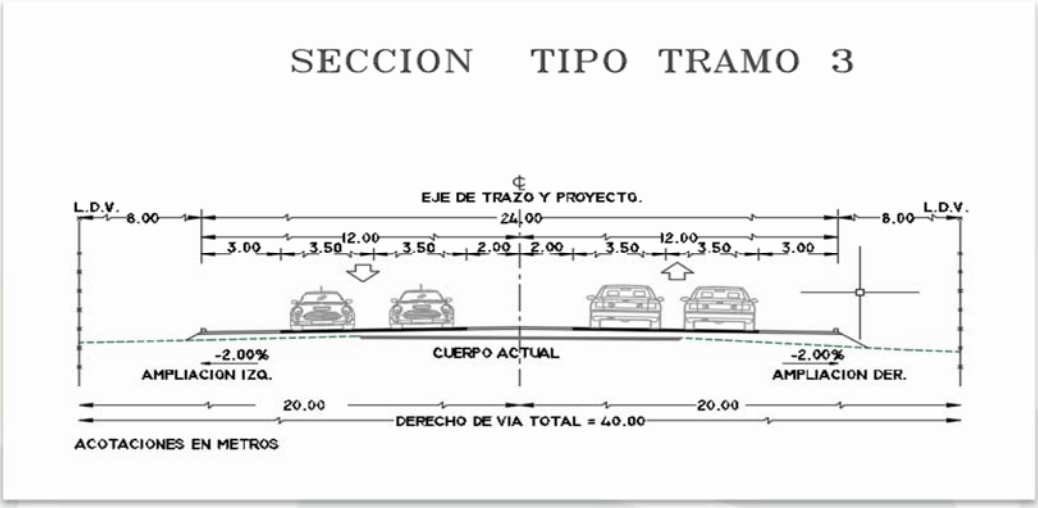


FIGURA 2.4. REPRESENTACIÓN GRÁFICA DEL TRAMO 3, DEL PROYECTO LIBRAMIENTO MANTE

El **tramo 3** contará con una sección transversales de 24.00 metros de corona para alojar 4 carriles de circulación de 3.50 metros cada uno, con un ancho de calzada de 14.00 metros, camellón central de 4.00 metros y acotamientos laterales de 3.00 metros cada uno y 8 metros de derecho de vía de cada lado.

II.I.V. INVERSIÓN REQUERIDA

El monto de inversión estimada para el proyecto será de:

MONTO DE INVERSIÓN
30 millones de pesos M.N.

II.II. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO, PLAN O PROGRAMA

II.II.I. PROGRAMA DE TRABAJO

El Libramiento Mante se concibe como una infraestructura estratégica que permitirá conectar de manera eficiente las principales ciudades del Bajío, tales como San Luis Potosí, Aguascalientes y Guanajuato, con el sur del Estado de Tamaulipas y, desde esta región, con el Puerto de Altamira y la zona conurbada de Tampico–Ciudad Madero. Con ello, el proyecto contribuye a completar el corredor carretero troncal que articula el Golfo de México con el Pacífico Mexicano, enlazando polos logísticos y portuarios de relevancia nacional, como Manzanillo y Lázaro Cárdenas.

Desde una perspectiva de conectividad nacional, el Libramiento Mante fortalece la continuidad del sistema carretero interregional, facilitando el tránsito de largo itinerario, particularmente el transporte de carga, y reduciendo la interacción de estos flujos con zonas urbanas, lo que se traduce en beneficios directos en términos de seguridad vial, eficiencia logística y competitividad económica.

Se prevé que el proyecto tenga una duración en sus etapas de preparación del sitio y construcción de 3 años. Con respecto a la etapa de operación y mantenimiento se prevé que tenga una vida útil de 50 años. El proyecto recibirá mantenimiento periódico para prolongar su duración en óptimas condiciones, motivo por el cual las etapas de operación y mantenimiento podrán ser ampliadas en caso de ser necesario y de que las condiciones de las estructuras lo requieran.

Los trabajos se realizarán por estas por lo que los conceptos se mantendrán vigentes durante las diferentes etapas.

TABLA 2.5. PROGRAMA DE TRABAJO

ETAPA	CONCEPTO	AÑO 1												AÑO 2												AÑO 3											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO	Limpieza	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑
	Topografía	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑						
	Cercado y delimitación	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑
	Trazo y nivelación	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑
	Retiro de residuos	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑
ETAPA DE COSNTRUCCIÓN	Demolición de carpeta exitente	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑						
	Retiro de material	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑
	Transporte de material	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑
	Terracerías	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑						
	Conformación de capas	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑
	Aplicación de asfato	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑

II.II. II. REPRESENTACIÓN GRÁFICA REGIONAL

En la siguiente Figura se presenta la ubicación del sitio donde se pretende desarrollar y operar el proyecto dentro del territorio del Estado de Tamaulipas.

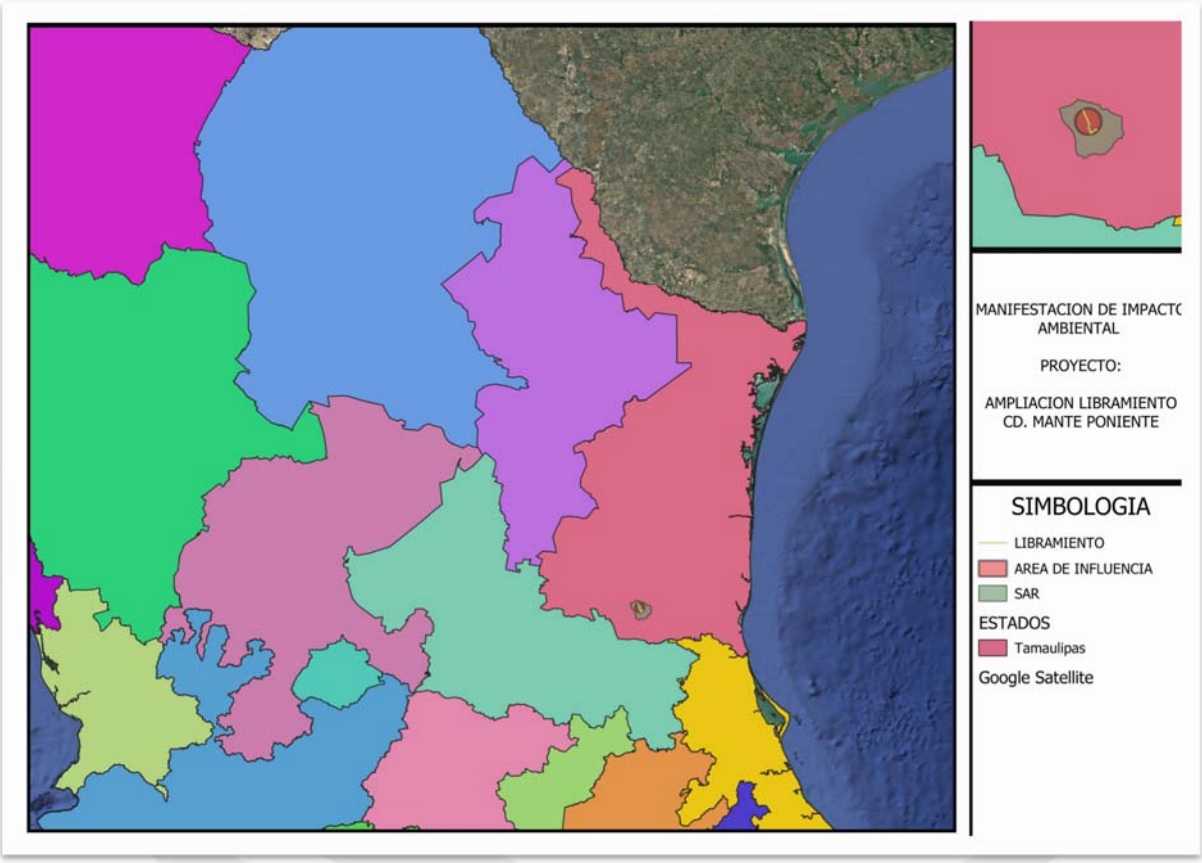


FIGURA 2.5 REPRESENTACION GRAFICA REGIONAL

II.II.III. REPRESENTACIÓN GRÁFICA LOCAL

En la siguiente Figura se presenta la ubicación del sitio donde se pretende desarrollar y operar el proyecto dentro de la carretera federal 85 en el tramo que pasa por el municipio de Ciudad Mante.

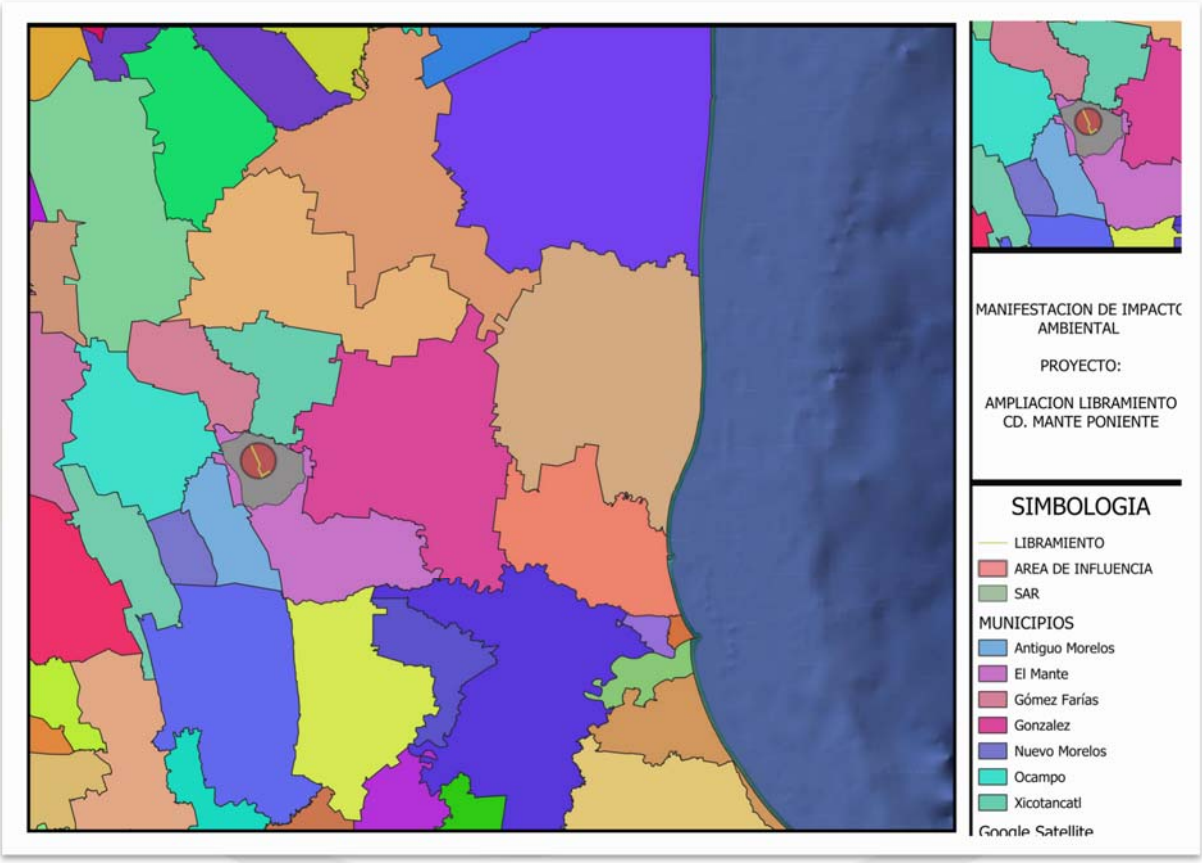


FIGURA 2.6 REPRESENTACION GRAFICA LOCAL

II.II. IV. ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO

Topografía: Se realizarán los estudios topográficos necesarios para establecer bancos de nivel, poligonales y puntos de apoyo para el correcto trazo del proyecto. Como instrumentación se utilizará la estación total, que integra un teodolito electrónico, un distanciómetro y microprocesadores para medir ángulos, distancias y calcular coordenadas automáticamente. Se usarán tres brigadas compuestas por un topógrafo y dos auxiliares. Así mismo, se

requerirá de un aparto GPS para determinar coordenadas geoespaciales.

Cercado y delimitación: Se trabajará por tramos para no interrumpir el flujo vehicular, así que se usarán trafitambos, barreras Cherokee y cerca de seguridad (cerca de seguridad) con señalamiento reflejante. Se empleará dos brigadas de dos personas para dirigir el tránsito.



FIGURA 2.7 REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LOS ELEMENTOS DE CERCADO Y DELIMITACIÓN

Trazo y nivelación: Para la nivelación se efectuará el levantamiento de la carpeta asfáltica existente mediante métodos mecánicos, hasta llegar al nivel de terreno. En las zonas de ampliación se hará el despalme, con un espesor de 40 centímetros en el área necesaria para complementar la sección del proyecto. El material de despalme y demolición se despreciará a través de una empresa debidamente autorizada y será llevado para su vertimiento a un depósito autorizado. Se compactará la superficie descubierta al 90, ± 2% de su Peso Volumétrico Seco Máximo (PVSM), que es un parámetro calve de laboratorio que determina la densidad máxima que puede alcanzar un suelo al compactarse con una humedad óptima,

obtenido mediante la prueba AASHTO Estándar, en un espesor de 20 centímetros.

Maquinaría: Para los trabajos de demolición de la carpeta existente se utilizará una Fresadora o Perfiladora de asfalto la cual mediante un tambor rotativo equipado con picas o dientes de corte va removiendo el material. Como segundo paso se empleará una retroexcavadora para terminar de levantar las capas inferiores hasta llegar al nivel de terreno.

TABLA 2.6. CANTIDAD DE MAQUINARÍA PARA LA ETAPA DE PREPARACIÓN DEL TERRENO

EQUIPO	CANTIDAD
Fresadora	1
Retroexcavadora	1
Total	2

Mano de obra: Para realizar las obras preliminares se requerirá de la siguiente mano de obra,

TABLA 2.7. CANTIDAD DE MANO DE OBRA PARA LA ETAPA DE PREPARACIÓN DEL TERRENO

CONCEPTO	CANTIDAD
Supervisor general	1
Residente de obras	2
Brigada topográfica	9
Control de tráfico	4
Operador de Fresadora	1
Operador de retroexcavadora	1
Total	18

Obras temporales: Se instalarán sanitarios portátiles para el uso de personal mediante contratación de una empresa

autorizada para este servicio, misma que será la responsable del aseo del mobiliario, residuos líquidos y sólidos generados y la reubicación de los módulos según sea el avance del proyecto.

Consumo y suministro de agua: El agua para efectos de preparación del sitio será mediante pipas de agua con capacidad de 5,000 litros, como se vaya requiriendo, a través de una empresa debidamente autorizada.

Consumo de energía eléctrica: No se requerirá debido a todos los trabajos se realizarán durante el día.

Producción de aguas negras: La producción de aguas negras será mínima, debido a que habrá instalados sanitarios portátiles, a través de una empresa debidamente autorizada la cual se encargará de la limpieza y disposición de los residuos.

II.II.V. ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

Terracerías y encarpetamiento: Se colocará el cuerpo del terraplén que marque el proyecto, compactándolo al 90, ± 2% de su Peso Volumétrico Seco Máximo (PVSM), que es un parámetro calve de laboratorio que determina la densidad máxima que puede alcanzar un suelo al compactarse con una humedad óptima, obtenido mediante la prueba AASHTO Estándar. La primera capa del cuerpo del terraplén se formará con una cama de piedra con un espesor de 20 centímetros, acomodada sobre el terreno natural mediante bandeado con tractor bulldozer.

Una vez hecha el terraplén se formará la capa subyacente en el ancho de la ampliación con material de banco con un espesor de 70.00 centímetros y compactada al 95, ± 2% de su Peso Volumétrico Seco Máximo (PVSM), obtenido mediante la prueba AASHTO Estándar.

Sobre la subyacente se colocará una capa formada con materiales que cumplan los requisitos de base hidráulica con un espesor de 20 centímetros y una compactación del 100% de su Peso Volumétrico Seco Máximo (PVSM), obtenido mediante la prueba AASHTO Estándar, modificada 5 capas. El nivel superior de esta capa terminada deberá coincidir con el nivel de la carpeta asfáltica del cuerpo existente.

Se efectuará un barrido para la eliminar cualquier material extraño que se pudiera encontrar sobre la superficie. SE aplicará un riego de impregnación por medio de emulsión catiónica a razón aproximada de 1.5 Lt/m² del tipo ECI-60.

Nuevamente se efectuará un barrido a todo lo ancho de la sección ya ampliada para eliminar cualquier material extraño que se pudiera encontrar sobre la superficie para estar en condiciones de recibir la base negra.

A continuación, y después de dejar transcurrir el tiempo necesario a lo largo y ancho de toda la corona, se aplicará un riego de liga con emulsión catiónica de rompimiento rápido ECR-60 a razón de 0.5 Lt/m².

Inmediatamente después se construirá una base asfáltica con un espesor de 1 centímetros con material elaborado en planta y en caliente con tamaño máxima de una pulgada y media y cemento asfáltico del tipo AC-20 con una dosificación por metro cúbico a determinar por el laboratorio, debiendo compactarla al 95 % de su peso volumétrico determinado en la prueba Marshall.

Posteriormente, y una vez compactada la base negra, se efectuará un barrido para eliminar cualquier material extraño. SE aplicará a lo largo y ancho de la corona un nuevo riego de liga con emulsión catiónica de rompimiento rápido ECR-60 a razón de 0.5 Lt/m².

Para finalizar se construirá una carpeta de concreto asfáltico con un espesor de 10 centímetros con material elaborado en planta y en caliente con tamaño máximo de tres cuartos de pulgada y cemento asfáltico del tipo AC-20 con una dosificación por metro cúbico a determinar por el laboratorio, debiendo compactarla al 95% de su peso volumétrico determinado en la prueba Marshall.

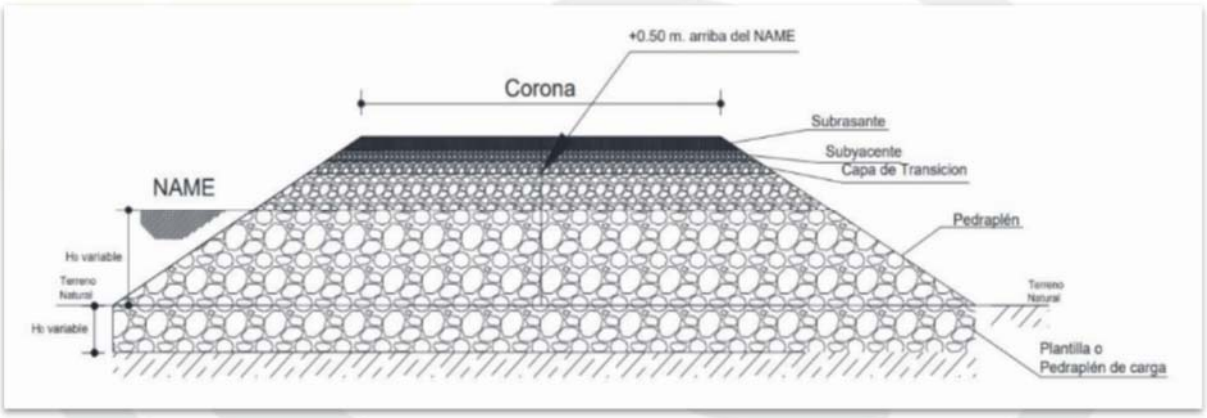


FIGURA 2.8 REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE UNA SECCIÓN TÍPICA DE TERRAPLÉN, DEL PROYECTO LIBRAMIENTO MANTE

Maquinaría: Se requerirá un bulldozer para la conformación de las terrazas y una compactadora de asfalto para la compactación de las capas y obtener así los porcentajes necesarios especificados

TABLA 2.8. CANTIDAD DE MAQUINARÍA PARA LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

EQUIPO	CANTIDAD
Bulldozer	1
Compactadora de	1

asfalto	
Total	2

MANO DE OBRA

TABLA 2.9. CANTIDAD DE MANO DE OBRA PARA LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

CONCEPTO	CANTIDAD
Supervisor general	1
Residente de obras	2
Brigada topográfica	6
Control de tráfico	4
Operador de Bulldozer	1
Operador de compactadora	1
Total	15

Consumo y suministro de agua: El agua para efectos de preparación del sitio será mediante pipas de agua con capacidad de 5,000 litros, como se vaya requiriendo, a través de una empresa debidamente autorizada.

Consumo de energía eléctrica: No se requerirá debido a todos los trabajos se realizarán durante el día

Producción de aguas negras: La producción de aguas negras será mínima, debido a que habrá instalados sanitarios portátiles, a través de una empresa debidamente autorizada la cual se encargará de la limpieza y disposición de los residuos.

Producción de basura: La obra producirá residuos derivado de la demolición del asfalto existente. La cantidad de basura

producida por la obra es de aproximadamente 20 m^3 diarios. Este producto será transportado a un tiradero autorizado.

Combustible: El combustible que se utilizará durante la obra será gasolina y diésel. Debido a que el consumo será menor, y en Cd. Mante existen varias gasolineras en un radio máximo a unos 3 kilómetros de distancia, por lo que el suministro se realizará en garrafa plásticas. El consumo de combustible durante esta etapa se estima en 4,500 litros al mes.

TABLA 2.10 ESPECIFICACIONES DEL PROYECTO

ESPECIFICACIONES	
Tipo de Carretera	A4S
Ancho de corona	18.00 m
Ancho de calzada	14.00 m
Ancho de acotamiento	2.00 y 3.00 m
Grado de curvatura Máximo	3° 15´ 0.00"
Ancho de faja separadora	4.00 m
Velocidad de proyecto	80 km/h
Pendiente Gobernadora	-0.22%
Pendiente máxima	2.87%
Bombeo	2%
Sobre elevación máxima	9.90%
TPDA	10,087 vehículos

II.II.VI.ETAPA DE MANTENIMIENTO

Para la etapa de operación, conservación y mantenimiento, se consideran las siguientes acciones: repintado de líneas de carriles y marginales, reposición de fantasmas, mantenimiento y en su caso reposición de señalamiento, reparación de carpeta asfáltico, limpieza de derecho de vía y obras de drenaje.

ABANDONO DEL SITIO

No se prevé un abandono de la infraestructura carretera, ya que se pretende tener un programa de mantenimiento preventivo y correctivo.

II.II.VII. RESIDUOS

A continuación de describe el manejo que se dará a los residuos que se espera generar derivado de la operación del proyecto. La presencia de los trabajadores en las diferentes actividades generara residuos clasificados en:

RESIDUOS SÓLIDOS

En la preparación del sitio principalmente nos encontraremos residuos generados por los alimentos y los desechos sanitarios.

Durante la construcción se generarán residuos de manejo especial como restos de acero, madera, plástico, papel y tierra derivados de la cimentación para la colocación de las columnas, estos residuos serán almacenados de forma temporal y debidamente etiquetados siendo dispuestos por la autoridad estatal correspondiente para su disposición final de acuerdo con lo indicado por la Ley General Para La Prevención Y Gestión Integral De Los Residuos.

Los residuos sólidos esperados de la operación son derivados de residuos alimenticios de la preparación y consumo de los comensales y personas de operación. Para este tipo de residuos se tiene en diferentes puntos contenedores de residuos urbanos debidamente rotulados e identificados para la correcta separación y disposición de estos.

Se hará una recolección previa de los residuos y se colocarán en el cuarto de residuos sólidos temporal en separación de residuos de tipo orgánico e inorgánico, hasta el momento en que el servicio de recolección municipal los recoja y los traslade al sitio de disposición final. Cabe aclarar que este sitio estará a lo largo

del libramiento según sea requerido. Estos a su vez se dividirán en:

- **RESIDUOS ORGÁNICOS:** restos de alimentos y frutas.
- **RESIDUOS INORGÁNICOS:** bolsas, botellas, envases, cubiertos desechables, envases de aluminio, papel, cartón, etc.

Por lo que se mantendrán colocados contenedores rotulados y con tapa, en la zona de trabajo para evitar su dispersión al suelo, mantos acuíferos y cuerpos de agua cercanos.

La disposición final será mediante el servicio de recolección municipal. Se ejecutará a la par el **Programa de Manejo Integral de Residuos Sólidos Urbanos, Manejo Especial y Peligrosos, además del Programa de Vigilancia Ambiental**.



FIGURA 2.9 EJEMPLIFICACIÓN DE CONTENEDORES RSU Y SU ROTULACIÓN.

RESIDUOS LÍQUIDOS

Durante la etapa de preparación del sitio Se prevé generación de aguas negras, básicamente provenientes de los servicios sanitarios por medio de baños portátiles, las cuales serán manejadas por una empresa debidamente autorizada la cual será la encargada de su disposición final. No habrá residuos de combustibles y aceites durante esta etapa debido a que solo se utilizará herramientas manuales.

El combustible que se utilizará durante la obra será gasolina y diésel exclusivamente durante la etapa de construcción, su uso será de manera mínima por lo que se prevé que solo se desechen trapos impregnados por labores de limpieza o derrames accidentales los cuales serán prevenidos al monitorear el correcto funcionamiento de la maquinaria utilizada.

RESIDUOS PELIGROSOS

Los residuos peligrosos generados por el proyecto se manejarán de forma separada, diferenciada y con la aplicación de la señalización correspondiente, serán envasados de acuerdo con su estado físico y almacenados en las condiciones establecidas por el Reglamento y la Normas Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005. Principalmente serán derivados de Recipientes que hayan contenido pinturas, solventes, lubricantes y combustibles, así como trapos y accesorios impregnados con éstos durante la etapa de construcción.

II.II. VIII. EXPLOSIVOS

Para el desarrollo del proyecto no se requiere utilizar explosivos en ninguna de sus etapas.

II.II. IX. GENERACIÓN DE GASES EFECTO INVERNADERO

Los gases de efecto invernadero serán producidos durante las distintas fases del proyecto de forma indirecta por la quema de combustible en los vehículos automotores que serán utilizados en el transporte de los distintos materiales usados en el proyecto, evitando daños al medio ambiente al aplicar las medidas de mitigación correspondientes, enlistadas en el capítulo VI de la presente MIA.

Los GEI que serán generados durante el desarrollo del proyecto son los siguientes: Vapor de Agua (H2O), Dióxido de Carbono (CO2), Metano (CH4), Óxidos de Nitrógeno (NOx).

EMISIONES DE H2O

Es aspirada en parte por el motor (humedad del aire) o se produce con motivo de la combustión "fría "(fase de calentamiento del motor). Es un subproducto de la combustión y es expulsado por el sistema de escape del vehículo, se lo puede visualizar sobre todo en los días más fríos, como un humo blanco que sale por el escape, o en el caso de condensarse a lo largo del tubo, se produce un goteo.

EMISIONES DE CO2

Las emisiones de Dióxido de Carbono proceden de la oxidación del carbono de los combustibles durante la combustión. En condiciones de combustión óptimas, el contenido total de carbono de los combustibles debería convertirse en CO2. Sin embargo, los procesos de combustión reales no son perfectos y la consecuencia de ello es que se producen pequeñas cantidades de carbono parcialmente oxidado y no oxidado.

EMISIONES DE GASES DISTINTOS AL CO2

Debido a la combustión incompleta de los hidrocarburos en el combustible, se liberan pequeñas proporciones de carbono en forma de monóxido de carbono (CO2), metano (CH4) o compuestos orgánicos volátiles distintos del metano, los cuales finalmente se oxidan en forma de CO2 en la atmósfera. Además, los procesos de combustión producen emisiones de óxido nitroso (NO2) y óxidos de nitrógeno (Nox).

CAPITULO III.

VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES



III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES

En este apartado, se requiere que el promovente identifique los instrumentos jurídicos, normativos o administrativos que regulan las obras y/o actividades que integra su proyecto, inmediatamente deberá hacer un análisis que determine la congruencia o cómo se ajusta el proyecto a las disposiciones de dichos instrumentos. Para este efecto, primero se identificarán los instrumentos jurídicos, normativos o administrativos que regulan en materia ambiental las obras y actividades que integrarán el proyecto y, posteriormente, se hará un análisis en el que se determinará la congruencia o como se ajustará el proyecto a las disposiciones de dichos instrumentos.

El proyecto **"LIBRAMIENTO MANTE"**, presenta una Manifestación de Impacto Ambiental en su Modalidad Regional la cual se somete a evaluación ante la Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales; donde se vinculan las siguientes normas y regulaciones en Materia de Impacto Ambiental e instrumentos de planeación ambiental y urbana; se mencionan tal cual aparecen en las publicaciones de los periódicos oficiales correspondientes y al final de cada uno se realiza la vinculación de las diferentes obras y actividades propuestas en el proyecto. Con objeto de señalar los instrumentos jurídicos aplicables al proyecto, a continuación, se realiza un análisis en materia de impacto ambiental, durante la construcción y operación del proyecto.

El objetivo principal del presente capítulo será la descripción de cómo se ajusta el proyecto a los diferentes instrumentos jurídicos aplicables al mismo. Para este efecto, primero se identificarán los instrumentos jurídicos, normativos o administrativos que regulan en materia ambiental las obras y actividades que integrarán el proyecto y, posteriormente, se hará un análisis en el que se determinará la congruencia o como se ajustará el proyecto a las disposiciones de dichos instrumentos.

El desarrollo del capítulo se fundamenta en lo establecido en el artículo 35 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), el cual determina que para la autorización de las obras y actividades a que se refiere el artículo 28, la Secretaría se sujetará a lo que establezcan los ordenamientos antes señalados (LGEEPA, REIA y NOM s), así como los Programas de Desarrollo Urbano y de Ordenamientos Ecológicos del Territorio, las Declaratorias de Áreas Naturales Protegidas y las demás disposiciones jurídicas que resulten aplicables. El artículo 36 del Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación del Impacto Ambiental, establece que quienes elaboren los estudios deberán observar lo establecido en la Ley, este reglamento, las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) y los demás ordenamientos legales y reglamentarios aplicables. Los instrumentos que se vinculan se presentan primero en un orden jerárquico comenzando por las Leyes Federales y sus reglamentos, siguiendo con decretos y acuerdos y Normas

Oficiales Mexicanas. Como segundo criterio de orden, se presenta en función de su ámbito material (por materia) y como tercer criterio se atiende a su ámbito espacial y a su competencia (federal, estatal y municipal).

Para el presente proyecto **"LIBRAMIENTO MANTE"**, corresponde una Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional la cual se somete a evaluación ante de la Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales; donde se vinculan las siguientes normas y regulaciones en Materia de Impacto Ambiental e instrumentos de planeación ambiental y urbana; se mencionan tal cual aparecen en las publicaciones de los periódicos oficiales correspondientes y al final de cada uno se realiza la vinculación de las diferentes obras y actividades propuestas en el proyecto. Con objeto de señalar los instrumentos jurídicos aplicables al proyecto, a continuación, se realiza un análisis en materia de impacto ambiental, durante la construcción y operación del proyecto

III. I ORDENAMIENTOS JURÍDICOS FEDERALES

III.I.I. CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS

PÁRRAFO V DEL ARTÍCULO 4. Toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar. El Estado garantizará el respeto a este derecho. El daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provoque en términos de lo dispuesto por la ley.

VINCULACIÓN: Con base a lo establecido, **el proyecto se someterá a una evaluación en materia de impacto ambiental ante la SEMARNAT** para garantizar que las obras y actividades pretendidas dentro del proyecto den pleno cumplimiento en materia ambiental de la normatividad vigente, así mismo contempla la aplicación de diversas medidas de prevención, mitigación y compensación enfocadas en minimizar los posibles efectos negativos al ambiente.

ARTÍCULO 27. La propiedad de las tierras y aguas comprendidas dentro de los límites del territorio nacional, corresponde originariamente a la nación, la cual ha tenido y tiene el derecho de transmitir el dominio de ellas a los particulares, constituyendo la propiedad privada (…) Son propiedad de la nación las aguas de los mares territoriales en la extensión y términos que fije el derecho internacional; las aguas marinas interiores; las de las lagunas y esteros que se comuniquen estén ligados directamente a corrientes constantes; las de los ríos y sus afluentes directos o indirectos, desde el punto del cauce en que se inicien las primeras aguas permanentes, intermitentes o torrenciales, hasta su desembocadura en el mar, lagos, lagunas o esteros de propiedad nacional; las de las corrientes constantes o intermitentes y sus afluentes directos o indirectos, cuando el cauce de aquéllas en toda su extensión o en parte de ellas, sirva de límite al territorio nacional o a dos entidades

federativas, o cuando pase de una entidad federativa a otra o cruce la línea divisoria de la república; (…)

La Nación tendrá en todo el tiempo el derecho de imponer a la propiedad privada las modalidades que dicte el interés público, así como el de regular, en beneficio social, el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación, con objeto de hacer una distribución equitativa de la riqueza pública, cuidar de su conservación, lograr el desarrollo equilibrado del país y el mejoramiento de las condiciones de vida de la población rural y urbana. "...En consecuencia, se dictarán las medidas necesarias para...preservar y restaurar el equilibrio ecológico(...)

VINCULACIÓN: El proyecto denominado **"LIBRAMIENTO MANTE"** se encuentra en el municipio de Ciudad Mante en el Estado de Tamaulipas donde se proyecta la ampliación de la carretera federal No. 85 en sentido Ciudad Valles a Tampico (Carretera El Huizache -Ciudad del Maíz) y de Ciudad Mante a Ciudad Victoria (Carretera México -Laredo) conectadas por el libramiento al poniente de Ciudad Mante (Libramiento entre Carretera El Huizache- Ciudad Maíz y México- Laredo). El proyecto está en concordancia con el presente articulo ya que en su política ambiental y estrategia corporativa está preservar y restaurar el medio ambiente por medio de la aplicación de distintos programas ambientales, permitiendo así realizar obras que estén apegadas a la normatividad vigente.

FRACCIÓN XXIX-G DEL ARTÍCULO 73. El Congreso tiene facultad para expedir leyes que establezcan la concurrencia del Gobierno Federal, de los gobiernos de las entidades federativas, de los Municipios y, en su caso, de las demarcaciones territoriales de la Ciudad de México, en el ámbito de sus respectivas competencias, en materia de protección al ambiente y de preservación y restauración del equilibrio ecológico.

VINCULACIÓN: La presente Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad Regional fomentara el cumplimiento de la normatividad vigente a nivel federal, estatal y municipal para que las obras a realizar en el proyecto **"LIBRAMIENTO MANTE"** cumplan con la protección al ambiente y la preservación del equilibrio ecológico llevando a cabo lo citado en este artículo.

FRACCIÓN V DEL ARTÍCULO 115. Dispone que los municipios en los términos de las Leyes Federales y Estatales relativas, estarán facultados para formular, aprobar y administrar la zonificación y planes de desarrollo urbano municipal; participar en la creación y administración de sus reservas territoriales autorizar, controlar y vigilar la utilización del suelo en el ámbito de su competencia, en sus jurisdicciones territoriales, intervenir en la regularización de la tenencia de la tierra urbana; otorgar licencias y permisos para construcciones, y participar en la creación y

administración de zonas de reservas ecológicas. Para tal efecto y de conformidad a los fines señalados en el párrafo tercero del artículo 27 de esta constitución, expedirán los reglamentos y disposiciones administrativas que fueren necesarios. En los casos a que se refieren los dos párrafos anteriores, el dominio de la nación es inalienable e imprescriptible y la explotación, el uso o el aprovechamiento de los recursos de que se trata, por los particulares o por sociedades constituidas conforme a las leyes mexicanas, no podrá realizarse sino mediante concesiones, otorgadas por el ejecutivo federal, de acuerdo con las reglas y condiciones que establezcan las leyes.

VINCULACIÓN: El proyecto denominado **"LIBRAMIENTO MANTE"** se encuentra en el municipio de Ciudad Mante en el Estado de Tamaulipas donde se proyecta la ampliación de la carretera federal No. 85 en sentido Ciudad Valles a Tampico (Carretera El Huizache -Ciudad del Maíz) y de Ciudad Mante a Ciudad Victoria (Carretera México -Laredo) conectadas por el libramiento al poniente de Ciudad Mante (Libramiento entre Carretera El Huizache- Ciudad Maíz y México- Laredo). El proyecto está en concordancia con el presente articulo ya que en su política ambiental y estrategia corporativa está preservar y restaurar el medio ambiente por medio de la aplicación de distintos programas ambientales, permitiendo así realizar obras que estén apegadas a la normatividad vigente.

III. I. II. LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE (LGEEPA).

Esta Ley fue expedida en el año 1988 y reformada en el año 2012, es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como a la protección al ambiente, en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción. Para este proyecto los principales artículos vinculatorios son los siguientes:

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

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

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.

ANÁLISIS:

De acuerdo con la caracterización ambiental del proyecto, en cuanto al procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental, **le corresponde lo dispuesto en el incisos I de la LGEEPA por lo que se requiere realizar una Manifestación de Impacto Ambiental en cualquiera de sus modalidades** al tratarse de la ampliación de la carretera federal No. 85 en sentido Ciudad Valles a Tampico y de Ciudad Mante a Ciudad Victoria conectadas por el libramiento al poniente de Ciudad Mante, **dicha ampliación requerirá remoción de vegetación sin embargo, actualmente las actividades antropocéntricas han ocasionado un cambio en el ecosistema original propiciando que el tipo de vegetación encontrado en el sitio del proyecto sea vegetación secundaria o de Acahual por lo que no será necesario realizar un cambio de uso de suelo.**

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 de contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.

ANÁLISIS:

Cualquier proyecto que se realice en el predio deberá de realizar una **Manifestación de Impacto Ambiental** en cualquiera de sus modalidades para su evaluación en materia de impacto ambiental cumpliendo con la normatividad vigente.

ARTÍCULO 35. Una vez presentada la manifestación de impacto ambiental, la Secretaría iniciará el procedimiento de evaluación, para lo cual revisará que la solicitud se ajuste a las formalidades previstas en esta Ley, su Reglamento y las normas oficiales mexicanas aplicables, e integrará el expediente respectivo en un plazo no mayor de diez días.

Para la autorización de las obras y actividades a que se refiere el **artículo 28**, la Secretaría se sujetará a lo que establezcan los ordenamientos antes señalados, así como los programas de desarrollo urbano y de ordenamiento ecológico del territorio, las declaratorias de áreas naturales

protegidas y las demás disposiciones jurídicas que resulten aplicables.

Asimismo, para la autorización a que se refiere este artículo, la Secretaría deberá evaluar los posibles efectos de dichas obras o actividades en el o los ecosistemas de que se trate, considerando el conjunto de elementos que los conforman y no únicamente los recursos que, en su caso, serían sujetos de aprovechamiento o afectación.

VINCULACIÓN: El proyecto da cumplimiento al presente artículo ante la **presentación de esta Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional ante la Secretaría para su evaluación correspondiente**. Poniendo especial atención al cumplimiento de la normatividad aplicable en leyes, reglamentos, normas oficiales mexicanas, ordenamientos del territorio y planes de desarrollo urbano.

ARTÍCULO 35 BIS-1. Las personas que presten servicios de impacto ambiental serán responsables ante la Secretaría de los informes preventivos, manifestaciones de impacto ambiental y estudios de riesgo que elaboren, quienes declaran bajo protesta de decir verdad que en ellos se incorporan las mejores técnicas y metodologías existentes, así como la información y medidas de prevención y mitigación más efectivas.

VINCULACIÓN: Al respecto **se anexa una carta protesta de decir verdad**, en la que se menciona que para el desarrollo del presente proyecto se han implementado los mejores métodos y técnicas, dando cumplimiento al artículo anterior.

ARTÍCULO 110. Para la protección a la atmósfera se considerarán los siguientes criterios:

I. Las emisiones de contaminantes de la atmósfera sean de fuentes artificiales o naturales, fijas o móviles, deben ser reducidas y controladas, para asegurar una calidad del aire satisfactoria para el bienestar de la población y el equilibrio ecológico.

VINCULACIÓN: Durante las diferentes Etapas del Proyecto, se utilizarán vehículos automotores, así como maquinaría para el traslado de piezas a la zona del proyecto, se hace mención que como medida de mitigación se contratarán empresas de transporte que comprueben el buen estado de la maquinaría y el mantenimiento constante, durante los traslados todos los camiones serán cubiertos por lonas para evitar la dispersión de partículas además **será aplicado el Programa de Vigilancia Ambiental** y sus resultados serán plasmados dentro del Informe de Términos y Condicionantes correspondiente al periodo en el que se lleven a cabo las obras.

ARTÍCULO 117. Para la prevención y control de la contaminación del agua se considerarán los siguientes criterios:

I. La prevención y control de la contaminación del agua, es fundamental para evitar que se reduzca su disponibilidad y para proteger los ecosistemas del país;

II. Corresponde al estado y la sociedad prevenir la contaminación de ríos, cuencas, vasos, aguas marinas, y demás depósitos y corrientes de agua, incluyendo las aguas del subsuelo:

III. El aprovechamiento del agua en actividades productivas susceptibles de producir su contaminación conlleva la responsabilidad del tratamiento de las descargas, para reintegrarla en condiciones adecuadas para su utilización en otras actividades y para mantener el equilibrio de los ecosistemas.

IV. Las aguas residuales de origen urbano deberán recibir tratamiento previo a su descarga en ríos, cuencas, vasos, aguas marinas y demás depósitos o corrientes de agua, incluyendo las aguas del subsuelo; y

V. La participación y corresponsabilidad de la sociedad es condición indispensable para evitar la contaminación del agua.

VINCULACIÓN: Derivado de la revisión de información disponible y su cruce con insumos de CONAGUA y redes hidrográficas, se identificaron 10 cruzamientos asociados a cauces/canales/drenajes que pueden detonar permisos específicos y, en su caso, condicionar la ruta del instrumento ambiental de los cuales:

2 cruzamientos se consideran competencia de la Dirección Técnica de CONAGUA, para los cuales se requeriría Permiso de Construcción de Obra ante CONAGUA por lo que se presenta esta manifestación de impacto ambiental para poder continuar el trámite del permiso.

El proyecto implementará acciones para el control de la contaminación del agua, mediante la ejecución de las medidas **de prevención**; **estas acciones serán monitoreadas por el Programa de Vigilancia Ambiental,** en la etapa de preparación de sitio se usarán baños portátiles suministrados por una empresa autorizada, con saneamiento regular que cumpla con las normativas de protección de recursos hídricos.

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

I. Deben ser controlados los residuos en tanto que constituyen la principal fuente de contaminación de los suelos.

II. Es necesario prevenir y reducir la generación de residuos sólidos, municipales e industriales; incorporar técnicas y procedimientos para su reusó y reciclaje, así

como regular su manejo y disposición final eficientes.

VINCULACIÓN: Se implementará un **Programa de Manejo Integral de Residuos Sólidos Urbanos, Manejo Especial y Peligrosos** durante todo el proyecto que constantemente será monitoreado por el programa de vigilancia ambiental, dicho programa contempla que los trabajadores reciban capacitaciones constantes respecto a la generación y gestión integral de dichos residuos. Para evitar un mal manejo se establecerán depósitos debidamente señalados donde se realizará una separación correcta de los desechos para poder facilitar su valorización y disposición final la cual será realizada por la autoridad correspondiente.

ARTÍCULO 136. Los residuos que se acumulen o puedan acumularse y se depositen o infiltren en los suelos deberán reunir condiciones necesarias para prevenir o evitar:

I. La contaminación del suelo

II. Las alteraciones nocivas en el proceso biológico de los suelos.

III. Las alteraciones en el suelo que perjudiquen su aprovechamiento, uso o explotación.

IV. Riesgos y problemas a la salud

VINCULACIÓN: Con respecto a este artículo, se hace referencia que **no se llevará a cabo la disposición final de los residuos dentro del sitio del proyecto,** los residuos serán acopiados temporalmente en un área establecida durante la etapa de preparación del sitio y construcción, mientras que en la etapa de mantenimiento abra los contenedores adecuados que se encuentran a lo largo del libramiento, posteriormente estos residuos serán enviados al sitio de disposición final del Municipio, llevando a cabo **el programa de manejo integral de residuos** correspondiente al proyecto.

III.I.III. REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.

El presente ordenamiento es de observancia general en todo el territorio nacional y de las zonas donde la Nación ejerce su jurisdicción; tiene por objeto reglamentar la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en materia de evaluación de impacto ambiental a nivel federal. A continuación, se analizan los artículos del Reglamento de LGEEPA en materia de evaluación de impacto ambiental aplicables al proyecto:

ARTÍCULO 4. 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.

VINCULACIÓN: Las actividades realizadas para llevar a cabo **el proyecto "LIBRAMIENTO MANTE"** necesitan una autorización de impacto ambiental de acuerdo con el presente reglamento por lo que se **presenta una Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad Regional para su evaluación ante la Secretaría** cumpliendo con el presente artículo.

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

B) VÍAS GENERALES DE COMUNICACIÓN:

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

a. La instalación de hilos, cables o fibra óptica para la transmisión de señales electrónicas sobre la franja que corresponde al derecho de vía, siempre que se aproveche la infraestructura existente;

b. Las obras de mantenimiento y rehabilitación cuando se realicen en la franja del derecho de vía correspondiente, y

c. Las carreteras que se construyan, sobre caminos ya existentes, para un tránsito promedio diario de hasta un máximo de 500 vehículos, en las cuales la velocidad no exceda de 70 kilómetros por hora, el ancho de calzada y de corona no exceda los 6 metros y no tenga acotamientos, quedando exceptuadas aquellas a las que les resulte aplicable algún otro supuesto del artículo 28 de la Ley.

VINCULACIÓN: De acuerdo con la caracterización ambiental y tomando como referencia la información que proporcionó el promovente con respecto **al tipo de proyecto le aplicarían la fracción B) del Reglamento de la LGEEPA en Materia de Impacto ambiental.**

De lo anterior, la obra se trata de la ampliación de la carretera federal No 85 y libramiento Mante poniente, la cual

afectará algunos manchones de vegetación de tipo Agricultura de Riego Semipermanente, asimismo, **el trazo de la ampliación de la carretera en alguno punto cruza y afecta a flujos de aguas nacionales de los cuales 2 cruces son de administración y correspondencia de la CONAGUA. En este sentido, al proyecto le aplicaría el procedimiento en materia de impacto ambiental por la actividad de construcción de carretera a nivel federal** quedando exento de pedir una autorización para realizar un cambio de uso de suelo, debido a que las distintas actividades antropogénicas en la zona han provocado que la vegetación nativa sea perturbada generando que en la mayoría de las zonas del proyecto exista vegetación secundaria o de acahual eliminando a los individuos de tipo forestal

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

La información que contenga la manifestación de impacto ambiental deberá referirse a circunstancias ambientales relevantes vinculadas con la realización del proyecto.

La secretaria proporcionará a los promoventes guías para facilitar la presentación y entrega de la manifestación de impacto ambiental de acuerdo con el tipo de obra o actividad que se pretenda llevar a cabo. La secretaria publicará dichas guías en el Diario Oficial de la Federación y en la Gaceta Ecológica.

VINCULACIÓN: En cumplimiento al artículo antes mencionado **se presenta la Manifestación de Impacto Ambiental** en su Modalidad Regional **del proyecto "LIBRAMIENTO MANTE"** con base de la guía publicada en el Diario Oficial de la Federación y en la Gaceta Ecológica.

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

I. Regional, o

II. Particular.

ARTÍCULO 11. Las manifestaciones de impacto ambiental se presentarán en la modalidad Regional cuando se trate de:

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

II. Un conjunto de obras o actividades que se encuentren incluidas en un plan o programa parcial de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que sea sometido a consideración de la Secretaría en los términos previstos por el artículo 22 de este reglamento;

III. Un conjunto de proyectos de obras y actividades que pretendan realizarse en una región ecológica determinada, y

IV. Proyectos que pretendan desarrollarse en sitios en los que, por su interacción con los diferentes componentes ambientales regionales, se prevean impactos acumulativos, sinérgicos o residuales que pudieran ocasionar la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.

En los demás casos, la manifestación deberá presentarse en la modalidad particular.

VINCULACIÓN: Cumpliendo el presente artículo se realiza la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional, el Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación del Impacto Ambiental, en su artículo 11, fracción II, dispone que se deberá presentar una Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad regional cuando se trate de obras o actividades que, por su naturaleza, dimensiones o ubicación, puedan generar impactos ambientales acumulativos, sinérgicos o residuales que afecten una región ecológica determinada.

De manera complementaria, el artículo 13 del mismo ordenamiento establece que la modalidad regional será aplicable cuando las obras o actividades formen parte de un conjunto de proyectos que se encuentren vinculados entre sí y que, en su conjunto, puedan generar impactos ambientales de carácter regional, o cuando se trate de sistemas que involucren la modificación de amplias superficies o la interacción de diversos componentes ambientales.

Bajo este marco normativo, el proyecto presenta las siguientes características que justifican su evaluación en modalidad regional:

En primer lugar, el proyecto no corresponde a una intervención aislada, sino a un conjunto de obras lineales interconectadas, integradas por la ampliación de dos tramos carreteros estratégicos y su enlace mediante un libramiento, lo cual configura un sistema funcional de transporte. Esta condición implica una interdependencia operativa y territorial, por lo que su análisis debe realizarse de manera integral y no fragmentada, conforme a lo previsto en el artículo 13 del Reglamento.

En segundo término, la ampliación de la infraestructura carretera federal implica la intervención sobre un corredor geográfico continuo, cuyos efectos ambientales trascienden el área directa de construcción. Entre los principales impactos potenciales se identifican la fragmentación de hábitats, la alteración de la conectividad ecológica, la modificación de escurrimientos superficiales y la posible afectación a cuencas hidrológicas, así como el incremento de emisiones contaminantes derivadas del tránsito vehicular. Estos efectos presentan una naturaleza acumulativa y sinérgica, en términos del artículo 11 del Reglamento, ya que se suman a impactos

existentes y pueden potenciarse entre sí a lo largo del corredor carretero.

Adicionalmente, el proyecto incide sobre una escala territorial amplia, abarcando diversas unidades ambientales, incluyendo zonas agrícolas, áreas con vegetación secundaria, cuerpos de agua y posibles áreas con valor ecológico relevante. Esta diversidad ambiental exige un análisis que considere la funcionalidad del paisaje a nivel regional, así como la identificación de corredores biológicos y servicios ecosistémicos.

Por otra parte, la ampliación del libramiento poniente de Ciudad Mante generará una reconfiguración de los flujos de tránsito vehicular, lo que implica cambios en la distribución espacial de emisiones de contaminantes atmosféricos, ruido y vibraciones, así como modificaciones en la dinámica urbana y el uso de suelo. Estos efectos tienen un alcance que rebasa el ámbito local, incidiendo en la estructura territorial y el desarrollo regional.

Cabe destacar que el análisis bajo modalidad regional permite evaluar de manera adecuada los impactos indirectos, acumulativos y residuales, así como establecer medidas de mitigación, compensación y manejo ambiental con una visión integral, alineada con los instrumentos de política ambiental aplicables, tales como los programas de ordenamiento ecológico del territorio y los planes de desarrollo urbano.

En este sentido, la presentación de una Manifestación de Impacto Ambiental en modalidad regional no solo da cumplimiento a las disposiciones legales aplicables, sino que constituye la vía idónea para garantizar una evaluación integral, sistémica y técnicamente fundamentada, acorde con la magnitud, complejidad y alcance territorial del proyecto.

En virtud de lo anterior, y con fundamento en los artículos 28 y 30 de la LGEEPA, así como en los artículos 11, fracción II, y 13 de su Reglamento en materia de Evaluación del Impacto Ambiental, se concluye que el proyecto debe ser evaluado mediante una Manifestación de Impacto Ambiental en modalidad regional, a fin de asegurar la adecuada identificación, prevención y mitigación de los impactos ambientales asociados.

ARTÍCULO 49. La autorización que expida la Secretaría solo podrá referirse a los aspectos ambientales de las obras o actividades de que se trate y su vigencia no podrá exceder el tiempo propuesto para la ejecución de estas.

VINCULACIÓN: Como se ha señalado previamente, **el objetivo del proyecto "LIBRAMIENTO MANTE" es la ampliación de la carretera federal No. 85 en sentido Ciudad Valles a Tampico y de Ciudad Mante a Ciudad Victoria conectadas por el libramiento al poniente de Ciudad Mante Motivo por el cual se realiza** y se pone a consideración ante la SEMARNAT para su evaluación y su posterior autorización en materia de impacto ambiental, **esta Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional**, donde

vienen señaladas todas las actividades a realizar y considerar para el proyecto, realizando la actualización correspondiente cuando se requiera.

III.I. IV. LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE

Este ordenamiento jurídico fue publicado en el Diario Oficial de la Federación el día 3 de julio del 2000 con última reforma del 19 de marzo de 2014; tiene por objeto incorporar disposiciones jurídicas relativas a la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat en el territorio de la República Mexicana y en las zonas en donde la Nación ejerce su jurisdicción.

ARTÍCULO 4. Es deber de todos los habitantes del país conservar la vida silvestre; queda prohibido cualquier acto que implique su destrucción, daño o perturbación, en perjuicio de los intereses de la nación. Los propietarios o legítimos poseedores de los predios en donde se distribuye la vida silvestre tendrán derechos de aprovechamiento sustentable sobre sus ejemplares, partes y derivados en los términos prescritos en la presente Ley y demás disposiciones aplicables. Los derechos sobre los recursos genéticos estarán sujetos a los tratados internacionales y a las disposiciones sobre la materia.

VINCULACIÓN: El proyecto NO realizará aprovechamiento extractivo de especies de flora y fauna, ni acciones de daño o destrucción de la vida silvestre ni en perjuicio de los intereses de la Nación. Sin embargo, el desarrollo del proyecto implica acciones que podrían alterar el hábitat natural de algunas especies que pudieran encontrarse en el sitio del proyecto, por lo que antes de iniciar cualquier actividad **se aplicará el Programa De Protección, Conservación, y Reubicación De Flora Y Fauna Terrestre**, no encontrándose especies pertenecientes a la NOM-059-SEMARNAT-2010, por lo tanto, no existe la posibilidad de causar un deterioro significativo en estas especies.

ARTÍCULO 18. Los propietarios y legítimos poseedores de los predios en donde se distribuye la fauna silvestre tendrán el derecho a realizar su aprovechamiento sustentable y la obligación de contribuir a conservar el hábitat conforme a lo establecido en la presente Ley; asimismo podrán transferir esta prerrogativa a terceros, conservando el derecho de participar de los beneficios que se deriven de dicho aprovechamiento.

Los propietarios y legítimos poseedores de dichos predios, así como los terceros que realicen el aprovechamiento, serán responsables solidarios de los efectos negativos que éste pudiera tener para la conservación de la vida silvestre y su hábitat.

VINCULACIÓN: Haciendo mención nuevamente al artículo 4 de la presente Ley y tomando en consideración el artículo 18; **se realizarán Programas de Manejo y conservación en la zona**, así como, actividades de educación ambiental a la comunidad que

visite la vegetación aledaña al sitio. **En ninguna de las etapas del proyecto se realizará aprovechamiento de fauna o flora** y todo aprovechamiento que, en su caso, se llegará a realizar dentro del sitio se apegará en los artículos mencionados en las Leyes descritas en la presente Manifestación de Impacto Ambiental.

ARTÍCULO 27 BIS. - No se permitirá la liberación o introducción a los hábitats y ecosistemas naturales de especies exóticas invasoras. La Secretaría determinará dentro de normas oficiales mexicanas y/o acuerdos secretariales las listas de especies exóticas invasoras. Las listas respectivas serán revisadas y actualizadas cada 3 años o antes si se presenta información suficiente para la inclusión de alguna especie o población. Las listas y sus actualizaciones indicarán el género, la especie y, en su caso, la subespecie y serán publicadas en el Diario Oficial de la Federación y en la Gaceta Ecológica. Asimismo, expedirá las normas oficiales mexicanas y/o acuerdos secretariales relativos a la prevención de la entrada de especies exóticas invasoras, así como el manejo, control y erradicación de aquéllas que ya se encuentren establecidas en el país o en los casos de introducción fortuita, accidental o ilegal.

VINCULACIÓN: En acatamiento de lo ordenado en este artículo, así como del equilibrio ecológico y estabilidad biológica de las especies, no se liberarán especies exóticas, ni se utilizarán en las acciones de mitigación. Por lo anterior existe congruencia y armonía con lo señalado en este artículo.

ARTÍCULO 30. El aprovechamiento de la fauna silvestre se llevará a cabo de manera que se eviten o disminuyan los daños a la fauna silvestre mencionados en el artículo 29. Queda estrictamente prohibido todo acto de crueldad en contra de la fauna silvestre, en los términos de esta Ley y de las normas que de ella deriven.

ARTÍCULO 31. Cuando se realice traslado de ejemplares vivos de fauna silvestre, éste se deberá efectuar bajo condiciones que eviten o disminuyan la tensión, sufrimiento, traumatismo y dolor, teniendo en cuenta sus características.

VINCULACIÓN: Previo al inicio de los trabajos de construcción, todos los ejemplares de fauna silvestre que se encuentren en la zona serán ahuyentados y reubicados en sitios con características similares al ecosistema en donde fueron localizados; dichas actividades serán realizadas por personal experto y/o capacitado para tal fin, con el objeto de evitar al máximo la tensión, sufrimiento, traumatismo y dolor, considerando las características de las diferentes especies y los métodos más eficaces.

III.I.V. LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS

La presente Ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estado Unidos Mexicanos que se

refieren a la protección al ambiente en materia de prevención y gestión integral de residuos, en el territorio nacional.

Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto garantizar el derecho de toda persona al medio ambiente sano y propiciar el desarrollo sustentable a través de la prevención de la generación, la valorización y la gestión integral de los residuos peligrosos, de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial; prevenir la contaminación de sitios con estos residuos y llevar a cabo su remediación.

Artículo 5.- Para los efectos de esta Ley se entiende por:

II. APROVECHAMIENTO DE LOS RESIDUOS: Conjunto de acciones cuyo objetivo es recuperar el valor económico de los residuos mediante su reutilización, remanufactura, rediseño, reciclado y recuperación de materiales secundados o de energía;

X. GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS: Conjunto articulado e interrelacionado de acciones normativas, operativas, financieras, de planeación, administrativas, sociales, educativas, de monitoreo, supervisión y evaluación, para el manejo de residuos, desde su generación hasta la disposición final, a fin de lograr beneficios ambientales, la optimización económica de su manejo y su aceptación social, respondiendo a las necesidades y circunstancias de cada localidad o región;

XXX. RESIDUOS DE MANEJO ESPECIAL: Son aquellos generados en los procesos productivos, que no reúnen las características para ser considerados como peligrosos o como residuos sólidos urbanos, o que son producidos por grandes generadores de residuos sólidos urbanos;

XXXII. RESIDUOS PELIGROSOS: Son aquellos que posean alguna de las características de corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad, o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad, así como envases, recipientes, embalajes y suelos que hayan sido contaminados cuando se transfieran a otro sitio, de conformidad con lo que se establece en esta Ley;

XXXIII. RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS: Los generados en las casas habitación, que resultan de la eliminación de los materiales que utilizan en sus actividades domésticas, de los productos que consumen y de sus envases, embalajes o empaques; los residuos que provienen de cualquier otra actividad dentro de establecimientos o en la vía pública que genere residuos con características domiciliarias, y los resultantes de la limpieza de las vías y lugares públicos, siempre que no sean considerados por esta Ley como residuos de otra índole;

VINCULACIÓN: Durante el proyecto se generarán Residuos Sólidos Urbanos, Residuos de Manejo Especial y posiblemente Residuos Peligrosos, considerando las definiciones citadas en el Artículo 5, fracciones XXX, XXXII y XXXIII de la LGPGIR. En la Etapa de Operación únicamente se generarán Residuos

Sólidos Urbanos. En la tabla 3.1 se presenta la clasificación de los residuos a generar por el proyecto, la etapa en la que se generarán y la competencia en su manejo de acuerdo con lo señalado en el título segundo de la LGPGIR.

TABLA 3.1 CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS A GENERAR POR EL PROYECTO

TIPO DE RESIDUOS	RESIDUOS POR GENERAR	ETAPA DEL PROYECTO	COMPETENCIA
PELIGROSOS	Recipientes que hayan contenido pinturas, solventes, lubricantes y combustibles, así como trapos y accesorios impregnados con éstos	Remodelación, ampliación y mantenimiento general del proyecto.	Federal
MANEJO ESPECIAL	Residuos de la construcción y la demolición, en su caso.	Preparación del sitio y construcción de las obras de ampliación y remodelación.	Estatal
SÓLIDOS URBANOS	Residuos de alimentos, papel, cartón, plásticos (PET, PEAD, PVC), madera, metales ferrosos y no ferrosos, aluminio, vidrio y sanitarios.	Todas	En la construcción, por la cantidad que se espera generar, serán de competencia Estatal. En la Operación son de competencia Municipal.

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."

VINCULACIÓN: El proyecto contempla la ejecución del Programa de Manejo Integral de Residuos Sólidos Urbanos, Manejo Especial Y peligrosos que será aplicado en cada una de las etapas, se promoverá la clasificación de residuos de acuerdo con lo especificado en el presente artículo, además se colocarán contenedores rotulados y con tapa que se ubicarán en áreas específicas, procurando que se encuentren sobre áreas impermeables. En la etapa de preparación del sitio y construcción, se colocarán contenedores rotulados de acuerdo con el tipo de residuo, serán dispuestos en todos los frentes de trabajo y durante la operación se colocarán en áreas donde existan altas afluencias de personas.

En cuanto a la generación de residuos de manejo especial se realizará una valoración inicial con la finalidad de

integrarlos en otros procesos del proyecto, en última instancia serán recolectados y canalizados a disposición final mediante la contratación de empresas especializadas.

Los residuos peligrosos generados por los remanentes de combustibles, solventes y pinturas igualmente serán almacenados y debidamente etiquetados para su disposición final mediante una empresa debidamente autorizada.

ARTÍCULO 27. "Los planes de manejo se establecerán para los siguientes fines y objetivos:

I. Promover la prevención de la generación y la valorización de los residuos, así como su manejo integral, a través de medidas que reduzcan los costos de su administración, faciliten y hagan más efectivos, desde la perspectiva ambiental, tecnologías, económica y social, los procedimientos para su manejo.

II. Establecer modalidades de manejo que respondan a las particularidades de los residuos y de los materiales que los constituyan.

III. Establecer esquemas de manejo en los que aplique el principio de responsabilidad compartida de los distintos sectores involucrados.

VINCULACIÓN: El Programa de Manejo Integral de Residuos Sólidos Urbanos, Manejo Especial y peligrosos contempla acciones para reducir la generación de residuos en cada una de sus etapas, una vez generados se aplicarán criterios para valorizar lo residuos e identificar empresas o procesos en los que dichos residuos puedan reutilizarse o integrarse a otros procesos.

ARTÍCULO 35.- Los residuos peligrosos se identificarán de acuerdo con lo siguiente:

I. Los que sean considerados como tales, de conformidad con lo previsto en la Ley;

II. Los clasificados en las normas oficiales mexicanas a que hace referencia el artículo 16 de la Ley, mediante:

a) Listados de los residuos por características de peligrosidad: corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad e inflamabilidad o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad; agrupados por fuente específica y no especifica; por ser productos usados, caducos, fuera de especificación o retirados del comercio y que se desechen; o por tipo de residuo sujeto a condiciones particulares de manejo. La Secretaría considerará la toxicidad crónica, aguda y ambiental que les confieran peligrosidad a dichos residuos, y

b) Criterios de caracterización y umbrales que impliquen un riesgo al ambiente por corrosividad, reactividad, explosividad, inflamabilidad, toxicidad o que contengan

agentes infecciosos que les confieran peligrosidad, y III. Los derivados de la mezcla de residuos peligrosos con otros residuos; los provenientes del tratamiento, almacenamiento y disposición final de residuos peligrosos y aquellos equipos y construcciones que hubiesen estado en contacto con residuos peligrosos y sean desechados.

VINCULACIÓN: El proyecto del libramiento generará residuos peligrosos por lo que los almacenará temporalmente y está en concordancia con el Art. 35 ya que adopta los conceptos de residuos peligrosos y los manejara en concordancia a que serán de peligrosidad: corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad e inflamabilidad o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad; y dará seguimiento a través del Programa de Cumplimiento Regulatorio y de los Términos y Condicionantes de los Resolutivos Ambientales y del Programa de Manejo Integral de Residuos.

ARTÍCULO 40. Los residuos peligrosos deberán ser manejados conforme a lo dispuesto en la presente Ley, su Reglamento, las normas oficiales mexicanas y las demás disposiciones que de este ordenamiento se deriven. En las actividades en las que se generen o manejen residuos peligrosos, se deberán observar los principios previstos en el artículo 2 de este ordenamiento, en lo que resulten aplicables.

VINCULACIÓN: El Proyecto es congruente con este precepto, en virtud de que los residuos que se generen se identificarán, clasificarán y manejarán conforme a lo establecido en la legislación y en las normas oficiales mexicanas vigentes, de la siguiente forma:

1. Minimización

Se evitarán excesos de materiales residuales con la planeación y estimación adecuada de las actividades y materiales requeridos para las diferentes etapas. -Se concientizará y/o capacitar a trabajadores, empleados y residentes para el manejo de residuos.

2. Separación

- Se separarán los residuos sólidos urbanos y de manejo especial en reciclables (preferentemente por tipo de residuo) y no reciclables.

- Se separarán los residuos peligrosos con base en sus características de riesgo.

- Se evitará mezclar residuos peligrosos con residuos sólidos urbanos o de manejo especial.

3. Acopio y almacenamiento temporal

- Se usarán contenedores adecuados para el acopio de los diversos tipos de residuos debidamente señalados y herméticos.

- Se establecerán áreas de almacenamiento de residuos. Dichas áreas estarán señalizadas y se ubicarán en áreas separadas de las áreas de trabajo y almacenamiento de materiales minimizando los riegos en caso de accidentes o derrames.

- Los residuos especiales provenientes de excedentes de excavaciones o cortes de talud se acamellonarán en sitios específicos señalizados previamente y se les proporcionará un riego periódico para evitar su dispersión. Estará estrictamente prohibido acamellonar o almacenar residuos cercanos a cuerpos o corrientes de agua.

- Se desalojarán periódicamente los residuos almacenados, para su tratamiento o disposición final de forma adecuada. - Se llevará un control de entradas y salidas de los residuos mediante el uso de bitácoras.

- Se inspeccionarán continuamente las áreas de almacenamiento.

4.Transporte, tratamiento y disposición final

Se contratarán empresas autorizadas para el almacenamiento, transporte, tratamiento, reciclaje y disposición final de los residuos.

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.

VINCULACIÓN: El promovente y en su caso la empresa constructora deberá dar atención a esta Ley, responsabilizándose por el manejo integral de los residuos que se generen durante el desarrollo del Proyecto. **La empresa constructora se encargará de dejar libre las instalaciones en las que se hayan generado y almacenado cualquier residuo peligroso que pudiera representar un riesgo a la salud o al ambiente.**

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.

VINCULACIÓN: El Proyecto es congruente con este criterio en virtud de que **se contratará a una empresa especializada y autorizada por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales para la recolección, transporte y disposición final de los residuos peligrosos.** En este sentido es importante mencionar que los residuos peligrosos generados tendrán la característica de microescala, pues su volumen será mínimo. Asimismo, los residuos que se generen por el Proyecto se identificarán, clasificarán y manejarán conforme a lo establecido en esta Ley, su Reglamento y en las normas oficiales mexicanas vigentes aplicables en la materia.

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.

VINCULACIÓN: El Promovente notificara a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y/o a las autoridades correspondientes de los gobiernos locales, sobre la generación y manejo de los residuos peligrosos conforme a lo previsto en esta Ley y las disposiciones que de ella se deriven.

Artículo 44. Generación de los Residuos Peligrosos Los generadores de residuos peligrosos tendrán las siguientes categorías:

I. Grandes generadores;

II. Pequeños generadores

III. Micro generadores.

VINCULACIÓN: El promovente y en su caso la empresa constructora aplicará el correcto manejo, adecuado y oportuno de los residuos que se generen durante el desarrollo del Proyecto. En este sentido, el Proyecto generará residuos catalogados en el numeral III Micro generador de este artículo, pues debido al proceso constructivo, el volumen de los residuos a generarse será en mínimas cantidades.

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. En cualquier caso, los generadores deberán dejar libres de residuos peligrosos y de contaminación que pueda representar un riesgo a la salud y al ambiente, las instalaciones en las que se hayan generado éstos, cuando se cierren o se dejen de realizar en ellas las actividades generadoras de tales residuos.

VINCULACIÓN: El Promovente en atención a esta Ley se responsabilizará por el manejo comprometido, adecuado y oportuno de los residuos que se generen durante el desarrollo del Proyecto. Identificará, clasificará y manejará los 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. Asimismo, la empresa constructora se encargará de dejar libre las instalaciones en las que se hayan generado y almacenado cualquier residuo peligroso que pudiera representar un riesgo a la salud o al ambiente.

ARTÍCULO 47. Los pequeños generadores de residuos peligrosos, deberán de registrarse ante la Secretaría y contar con una bitácora en la que llevarán el registro del volumen anual de residuos peligrosos que generan y las modalidades de manejo, así como el registro de los casos en los que se transfieran residuos peligrosos a industrias para que los utilicen como insumos o materia prima dentro de sus procesos indicando la cantidad o volumen transferidos y el nombre, denominación o razón social y domicilio legal de la empresa que los utilizará.

VINCULACIÓN: El proyecto no requerirá la presentación del Plan de Manejo de Residuos Peligrosos, ya que no se prevé la generación de más de 10 toneladas de residuo de este tipo, por lo que no es considerado un Gran Generador; sin embargo, en su momento se registrará ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales como Micro generador, con lo que se dará cumplimiento al Artículo 47 de la LGPGIR.

ARTÍCULO 48. Las personas consideradas como micro generadores de residuos peligrosos están obligadas a registrarse ante las autoridades competentes de los gobiernos de las entidades federativas o municipales, según corresponda; sujetar a los planes de manejo los residuos peligrosos que generen y que se establezcan para tal fin y a las condiciones que fijen las autoridades de los gobiernos de las entidades federativas y de los municipios competentes; así como llevar sus propios residuos peligrosos a los centros de acopio autorizados o enviarlos a través de transporte autorizado, de conformidad con las disposiciones legales aplicables. El control de los micro generadores de residuos peligrosos corresponderá a las autoridades competentes de los gobiernos de las entidades federativas y municipales, de conformidad con lo que establecen los artículos 12 y 13 del presente ordenamiento.

VINCULACIÓN: El promovente y en su caso la empresa constructora será la responsable en dar la atención a esta Ley, para el manejo comprometido, adecuado y oportuno de los residuos sólidos y peligrosos que se generen durante el desarrollo de las obras. Asimismo, la empresa constructora estará registrada ante las autoridades competentes de los gobiernos de las entidades federativas o municipales, según corresponda, y someterá a su consideración las acciones de manejo integral de residuos sólidos y peligrosos, también

generará una bitácora y presentará el informe correspondiente según lo especifique la autoridad correspondiente.

ARTÍCULO 95. La regulación de la generación y manejo integral de los residuos sólidos urbanos y los residuos de manejo especial se llevará a cabo conforme a lo que establezca la presente Ley, las disposiciones emitidas por las legislaturas de las entidades federativas y demás disposiciones aplicables.

VINCULACIÓN: Durante las tres etapas de implementación del Proyecto (Preparación del sitio, Construcción y Operación y Mantenimiento), se les proporcionará un manejo y gestión integral a los residuos de cualquier tipo generados por las obras y/o actividades del Proyecto, a fin de evitar la contaminación del ambiente. El Promovente y en su caso la empresa constructora, en atención a esta Ley deberá responsabilizarse por el manejo comprometido, adecuado y oportuno de los residuos sólidos que se generen durante el desarrollo del Proyecto.

III. I. VI. LEY GENERAL DE 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. Esta Ley tiene como principal objetivo regular las emisiones para lograr la estabilización de sus concentraciones en la atmósfera.

El Cambio Climático es la variación del clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana, que altera la composición de la atmósfera global y se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos comparables. La Ley fue publicada el 06 de junio de 2012.

ARTÍCULO 2. Esta Ley tiene por objeto:

I) Garantizar el derecho a un medio ambiente sano y establecer la concurrencia de facultades de la federación, las entidades federativas y los municipios en la elaboración y aplicación de políticas públicas para la adaptación al cambio climático y la mitigación de emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero;

II) Regular las emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero para que México contribuya a lograr la estabilización de sus concentraciones en la atmósfera a un nivel que impida interferencias antropógenos peligrosas en el sistema climático considerando, en su caso, lo previsto por el artículo 2o. de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático y demás disposiciones derivadas de la misma;

III) Regular las acciones para la mitigación y adaptación al cambio climático;

IV) Reducir la vulnerabilidad de la población y los ecosistemas del país frente a los efectos adversos del cambio climático, así como crear y fortalecer las capacidades nacionales de respuesta al fenómeno;

V) Fomentar la educación, investigación, desarrollo y transferencia de tecnología e innovación y difusión en materia de adaptación y mitigación al cambio climático;

VI) Establecer las bases para la concertación con la sociedad;

VII) Promover la transición hacia una economía competitiva, sustentable, de bajas emisiones de carbono y resiliente a los fenómenos hidrometeorológicos extremos asociados al cambio climático, y

VIII) Establecer las bases para que México contribuya al cumplimiento del Acuerdo de París, que tiene entre sus objetivos mantener el aumento de la temperatura media mundial por debajo de 2 °C, con respecto a los niveles preindustriales, y proseguir con los esfuerzos para limitar ese aumento de la temperatura a 1.5 °C, con respecto a los niveles preindustriales, reconociendo que ello reduciría considerablemente los riesgos y los efectos del cambio climático.

VINCULACIÓN: En el capítulo IV se contempla un análisis respecto a la vulnerabilidad del municipio de Mante frente al Cambio climático al mostrar los fenómenos como el aumento de la altura del mar, el aumento en la temperatura y los cambios en la cantidad de precipitación. En el capítulo II se presentó una fracción en donde se indica el origen de los gases de efectos invernadero que el proyecto podría producir.

ARTÍCULO 34. Para reducir las emisiones, las dependencias y entidades de la administración pública federal, las Entidades Federativas y los Municipios, en el ámbito de su competencia, promoverán el diseño y la elaboración de políticas y acciones de mitigación asociadas a los sectores correspondientes, considerando las disposiciones siguientes:

I. REDUCCIÓN DE EMISIONES EN LA GENERACIÓN Y USO DE ENERGÍA:

a) Fomentar prácticas de eficiencia energética y promover el uso de fuentes renovables de energía; así como la transferencia de tecnología de bajas en emisiones de carbono, de conformidad con la Ley para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía y la Ley para el Aprovechamiento de Energías Renovables y el Financiamiento para la Transición Energética.

b) Desarrollar y aplicar incentivos a la inversión tanto pública como privada en la generación de energía eléctrica

proveniente de fuentes renovables y tecnologías de cogeneración eficiente. Dichos incentivos se incluirán en la Estrategia Nacional, la Estrategia Nacional de Energía, la Prospectiva del Sector Eléctrico y en el Programa Sectorial de Energía.

c) Establecer los mecanismos viables técnico económicamente que promuevan el uso de mejores prácticas, para evitar las emisiones fugitivas de gas en las actividades de extracción, transporte, procesamiento y utilización de hidrocarburos.

d) Incluir los costos de las externalidades sociales y ambientales, así como los costos de las emisiones en la selección de las fuentes para la generación de energía eléctrica.

e) Fomentar la utilización de energías renovables para la generación de electricidad, de conformidad con la legislación aplicable en la materia.

f) Promover la transferencia de tecnología y financiamiento para reducir la quema y venteo de gas, para disminuir las pérdidas de éste, en los procesos de extracción y en los sistemas de distribución, y promover su aprovechamiento sustentable.

g) Desarrollar políticas y programas que tengan por objeto la implementación de la cogeneración eficiente para reducir las emisiones.

h) Fomentar prácticas de eficiencia energética, y de transferencia de tecnología bajas en emisiones de carbono.

i) Expedir disposiciones jurídicas y elaborar políticas para la construcción de edificaciones sustentables, incluyendo el uso de materiales ecológicos y la eficiencia y sustentabilidad energética.

VINCULACIÓN: De Acuerdo con la Ley General de Cambio Climático, México tiene como meta aspiracional, reducir la emisión de los GEI en un 50% para el 2050 respecto a las emitidas en el 2000. Para cumplir con dichas metas es necesario involucrar a los distintos sectores productivos del país, así como a los gobiernos federal, estatal y municipal, con el fin de generar acciones, proyectos, políticas y estrategias conjuntas y corresponsables que permitan atender la problemática que demanda el cambio climático.

De lo anterior, se tiene que el Proyecto busca reducir las emisiones de GEI durante sus etapas, principalmente en la de Operación. Dado el giro del proyecto, este pertenece al sector “Infraestructura”.

III.I.VII. REGLAMENTO DE LA LEY DE AGUAS NACIONALES

ARTÍCULO 1. La presente Ley es reglamentaria del Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en materia de aguas nacionales; es de observancia general en todo el territorio nacional.

ARTÍCULO 14 BIS 5. Los principios que sustentan la política hídrica nacional son:

I. El agua es un bien de dominio público federal, vital, vulnerable y finito, con valor social, económico y ambiental, cuya preservación en cantidad y calidad y sustentabilidad es tarea fundamental del Estado y la Sociedad, así como prioridad y asunto de seguridad nacional;

II. La gestión integrada de los recursos hídricos por cuenca hidrológica es la base de la política hídrica nacional;

III. La gestión de los recursos hídricos se llevará a cabo en forma descentralizada e integrada privilegiando la acción directa y las decisiones por parte de los actores locales y por cuenca hidrológica;

VINCULACIÓN: La autopista cruza cauces de agua Federales competencia de la Dirección Técnica de CONAGUA, para los cuales se requeriría Permiso de Construcción de Obra ante CONAGUA por lo que se presenta esta manifestación de impacto ambiental para poder continuar el trámite del permiso, cumpliendo con toda la normatividad en materia de aguas nacionales.

ARTÍCULO 151. - Se prohíbe depositar, en los cuerpos receptores y zonas federales, basura, materiales, lodos provenientes del tratamiento de descarga de aguas residuales y demás desechos o residuos que, por efecto de disolución o arrastre, contaminen las aguas de los cuerpos receptores, así como aquellos desechos o residuos considerados peligrosos en las normas oficiales mexicanas respectivas.

VINCULACIÓN: Por medio de la ejecución de las medidas de prevención, mitigación y compensación, así como de los Programas de Vigilancia Ambiental y Programa de Manejo Integral de Residuos Sólidos Urbanos, Manejo Especial y Peligrosos se vigilará el control de los residuos que puedan contaminar el suelo y los cruzamientos hidráulicos del sitio donde se pretende desarrollar el proyecto, así mismo se hace mención que en ningún momento se pretenden realizar acciones de depósito de cualquier material en los cuerpos receptores y zonas federales que pudieran contaminar las aguas.

III.I.VIII, LEY GENERAL DE BIENES NACIONALES

La presente Ley es de orden público e interés general y tiene por objeto establecer los bienes que constituyen el patrimonio de la nación, el régimen de dominio público de los bienes de la Federación y de los inmuebles de los organismos descentralizados de carácter federal, la distribución de competencias entre las dependencias administradoras de inmuebles, las bases para la integración y operación del

Sistema de Administración Inmobiliaria Federal y Paraestatal, incluyendo la operación del Registro Público de la Propiedad Federal, así como las normas para la adquisición, titulación, administración, control, vigilancia y enajenación de los inmuebles federales y los de propiedad de las entidades, con excepción de aquellos regulados por leyes especiales. De igual forma las bases para la regulación de los bienes muebles propiedad de las entidades y la normatividad para regular la realización de avalúos sobre bienes nacionales.

ARTÍCULO 3. Son bienes nacionales:

1. Los señalados en los artículos 27, párrafos cuarto, quinto y octavo; 42, fracción IV y 132 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

2. Los bienes de uso común a que se refiere el artículo 7 de esta Ley.

ARTÍCULO 7.- Son bienes de uso común:

XI.- Los caminos, carreteras, puentes y vías férreas que constituyen vías generales de comunicación, con sus servicios auxiliares y demás partes integrantes establecidas en la ley federal de la materia;

VINCULACIÓN: El proyecto **“LIBRAMIENTO MANTE”** al considerarse una vía general de comunicación que conectara con la carretera federal 85 se considera un bien de uso común por lo que está sujeto a lo establecido por esta ley.

III.I. IX. LEY DE CAMINOS, PUENTES Y AUTO-TRANSPORTE FEDERAL (LCPAF)

ARTÍCULO 1.- La presente Ley tiene por objeto regular la construcción, operación, explotación, conservación y mantenimiento de los caminos y puentes a que se refieren las fracciones I y IV del artículo siguiente, los cuales constituyen vías generales de comunicación, así como los servicios de auto-transporte federal que en ellos operan y sus servicios auxiliares.

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

I. Caminos o carreteras:

a) Los que entronquen con algún camino de país extranjero.

b) **Los que comuniquen a dos o más estados de la Federación;** y

c) Los que en su totalidad o en su mayor parte sean construidos por la Federación; con fondos federales o mediante concesión federal por particulares, estados o municipios.

XVI. Vías generales de comunicación: Los caminos y puentes tal como se definen en el presente artículo.

VINCULACIÓN: De acuerdo con lo estipulado en los artículos anteriores el proyecto **"LIBRAMIENTO MANTE"** está clasificado como una vía de comunicación federal al conectar a dos o más estados en este caso San Luis Potosí, Aguascalientes y Guanajuato con el sur del estado de Tamaulipas, permitiendo la continuidad del sistema carretero interregional, facilitando el tránsito de largo itinerario, particularmente el transporte de carga, y reduciendo la interacción de estos flujos con zonas urbanas, lo que se traduce en beneficios directos en términos de seguridad vial, eficiencia logística y competitividad económica.

III.II. PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO (POET).

Los Programas de Ordenamiento Ecológico del Territorio son instrumentos de gestión que definen directrices para la implementación y ejecución de la política ambiental del país cuyo objeto es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales. Se conciben a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de espacios geográficos más o menos amplios de acuerdo con su alcance y escala de análisis espacial.

III.II.I. PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO GENERAL DEL TERRITORIO publicado el 7 de septiembre del 2012.

El Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT), es un instrumento de observancia obligatoria en todo el territorio nacional, tiene el propósito de regionalizar ecológicamente el territorio de la nación en su conjunto, para poder determinar claramente los lineamientos y estrategias ecológicas que preserven, protejan, restauren y propicien el aprovechamiento sustentable de los recursos entre los distintos niveles de gobierno y la sociedad, que permitan la articulación de las políticas, programas y acciones para enfrentar los retos en materia ambiental, frenar el deterioro y avanzar en la conservación y aprovechamiento sustentable del territorio nacional.

El Acuerdo por el que se expide el POEGT, establece, entre otros puntos, lo siguiente: El POEGT promueve un esquema de coordinación y corresponsabilidad entre los sectores de la Administración Pública Federal –a quienes está dirigido este Programa- que permite generar sinergias y propiciar un desarrollo sustentable en cada una de las regiones ecológicas identificadas en el territorio nacional. naturales, a través de acciones coordinadas e integrales

Por su escala y alcance, el POEGT no tiene como objetivo autorizar o prohibir el uso del suelo para el desarrollo de actividades sectoriales. Cada sector tiene sus prioridades y metas, sin embargo, en su formulación e instrumentación, los sectores adquieren el compromiso de orientar sus programas,

proyectos y acciones de tal forma que contribuyan al desarrollo sustentable de cada región.

La base para la regionalización ecológica comprende unidades territoriales sintéticas que se integran a partir de los principales factores del medio biofísico: clima, relieve, vegetación y suelo. Así, las regiones ecológicas se integran por un conjunto de Unidades Ambientales biofísicas (UAB) que comparten la misma prioridad de atención, de aptitud sectorial y de política ambiental. Con base en lo anterior, a cada UAB le fueron asignados lineamientos y estrategias ecológicas específicas, de la misma manera que ocurre con las Unidades de Gestión Ambiental (UGA) previstas en los Programas de Ordenamiento Ecológico Regionales y Locales.

El POEGT se decretó el 7 de septiembre de 2012 (D.O.F, 2012). Por su escala y alcance, el POEGT no tiene como objeto autorizar o prohibir el uso del suelo para el desarrollo de las actividades sectoriales. Cada sector tiene sus prioridades y metas, sin embargo, en su formulación e instrumentación, los sectores adquieren el compromiso de orientar sus programas, proyectos y acciones de tal forma que contribuyan al desarrollo sustentable de cada región, en congruencia con las prioridades establecidas en este programa y sin menoscabo del cumplimiento de Programas de Ordenamiento Ecológico Local (POEL) o Regional (POER) vigentes. Para orientar los objetivos del Proyecto Turístico, el promovente asume el compromiso de contribuir a mantener una congruencia con las prioridades de este POEGT en el desarrollo sustentable, para ello, se ha llevado a cabo el siguiente análisis-vinculación del proyecto con respecto al POEGT.

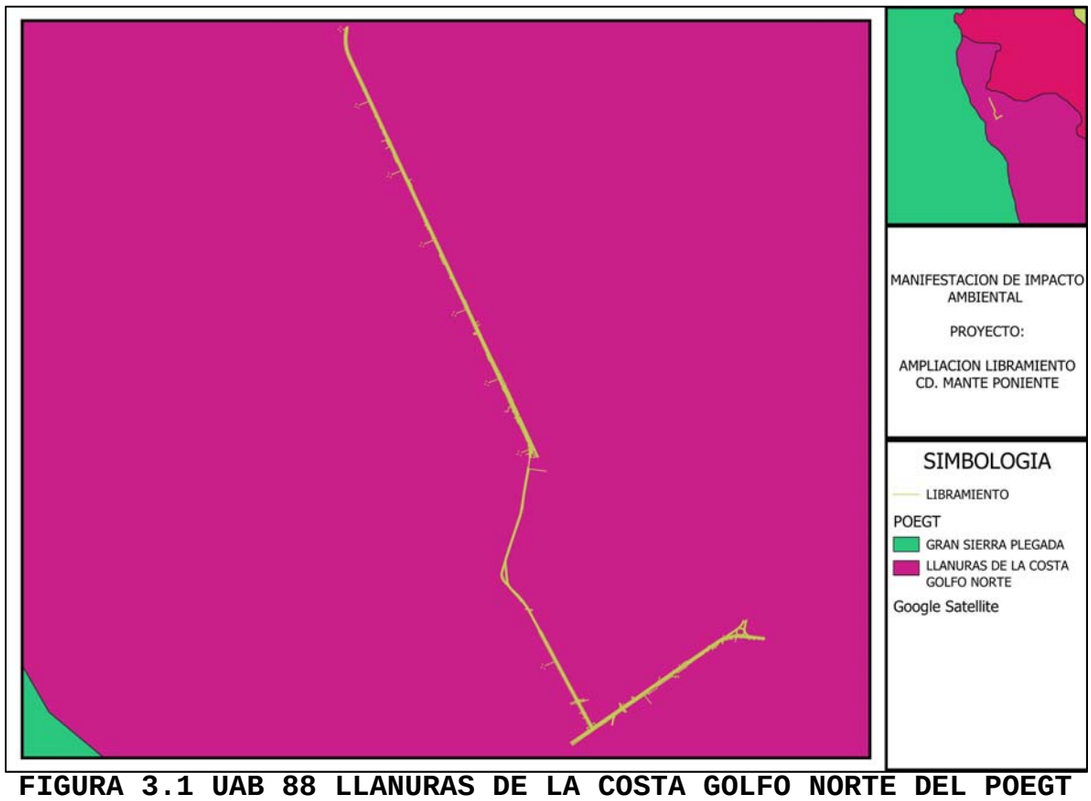


FIGURA 3.1 UAB 88 LLANURAS DE LA COSTA GOLFO NORTE DEL POEGT

El proyecto se localiza en la Región Ecológica 18.5 UAB N°88 LLANURAS DE LA COSTA GOLFO NORTE, se localiza en la porción norte del estado de Veracruz y parte del sur este de Tamaulipas, se extiende sobre una superficie de 19,868.92 km2, **su política ambiental contempla la Restauración y aprovechamiento sustentable** y su prioridad de atención está clasificada como muy alta.

NOMBRE DEL SECTOR RECTOR: Agricultura - Ganadería

SECTORES COADYUVANTES AL DESARROLLO: PEMEX

SECTORES ASOCIADOS AL DESARROLLO: Industria - Minería

TABLA 3.2 ESTRATEGIAS ECOLÓGICAS POEGT

GRUPO I. DIRIGIDAS A LOGRAR LA SUSTENTABILIDAD AMBIENTAL DEL TERRITORIO
A) Preservación
1. Conservación in situ de los ecosistemas y su biodiversidad.
2. Recuperación de especies en riesgo.
3. Conocimiento análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.
B) Aprovechamiento sustentable
4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.
5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.
6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.
7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.
8. Valoración de los servicios ambientales.
C) Protección de los recursos naturales
9. Propiciar el equilibrio de las cuencas y acuíferos sobreexplotados.
10. Reglamentar para su protección, el uso del agua en las principales cuencas y acuíferos.
11.Mantener en condiciones adecuadas de funcionamiento las presas administradas por
CONAGUA.
12. Protección de los ecosistemas.
13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.

D) Dirigidas a la Restauración
14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios
15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.
15 bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.
21. Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo.
22. Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional.
23. Sostener y diversificar la demanda turística doméstica e internacional con mejores relaciones consumo (gastos del turista) – beneficio (valor de la experiencia, empleos mejor remunerados y desarrollo regional).
GRUPO II. DIRIGIDAS AL MEJORAMIENTO DEL SISTEMA SOCIAL E INFRAESTRUCTURA URBANA
A) Suelo urbano y vivienda
24. Mejorar las condiciones de vivienda y entorno de los hogares en condiciones de pobreza para fortalecer su patrimonio.
B) Zonas de Riesgo y prevención de contingencias
25. Prevenir y atender los riesgos naturales en acciones coordinadas con la sociedad civil.
26. Promover la reducción de la vulnerabilidad física.
C) Agua y Saneamiento
27. Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región.
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
30. Construir y modernizar la red carretera a fin de ofrecer mayor seguridad y accesibilidad a la población y así contribuir a la integración de la región.

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
33. Apoyar el desarrollo de capacidades para la participación social en las actividades económicas y promover la articulación de programas para optimizar la aplicación de recursos públicos que conlleven a incrementar las oportunidades de acceso a servicios en el medio rural y reducir la pobreza.
34. Integración de las zonas rurales de alta y muy alta marginación a la dinámica del desarrollo nacional.
35. Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos.
37. Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.
38. Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza.
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.
GRUPO III. DIRIGIDAS AL FORTALECIMIENTO DE LA GESTIÓN Y LA COORDINACIÓN INSTITUCIONAL
A) Marco Jurídico
42. Asegurara la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.
B) Planeación del Ordenamiento Territorial

44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.

VINCULACIÓN: El Acuerdo por el que se expide el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio publicado el día 7 de septiembre de 2012 en el Diario Oficial de la Federación indica el alcance del instrumento particularmente en su ARTÍCULO SEGUNDO. Mismo que dice: En términos del Artículo 19 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Ordenamiento Ecológico, el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio será de observancia obligatoria en todo el territorio nacional y vinculará las acciones y programas de la Administración Pública Federal y las entidades paraestatales en el marco del Sistema Nacional de Planeación Democrática. **Es importante hacer notar que las estrategias y acciones son un marco programático de gobierno establecido para favorecer la coordinación entre instituciones por lo que se estima que el alcance y responsabilidad de su cumplimiento no se encuentra en la esfera jurídica del Promovente.** Sin embargo, el proyecto aplicará una serie de Programas Ambientales enfocados en la conservación y protección de especies en riesgo para cumplir con el eje principal del presente programa de ordenamiento.

Durante el desarrollo del Proyecto se establecerán las medidas de prevención, mitigación o en su caso, compensación de los impactos ambientales que pudieran generarse, así como las acciones ambientales que se estimen necesarias para garantizar la protección y conservación de la flora y la fauna, así como los diferentes elementos naturales del ecosistema, por lo que se considera que no se pone en riesgo el funcionamiento y servicios ambientales del sitio propuesto para el Proyecto, asimismo que las actividades y obras propuestas no contravienen las políticas y estrategias definidas para la UAB 144, por lo que se concluye que el Proyecto es viable conforme a lo establecido en el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio.

III.II. II. PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO REGIONAL DE LA CUENCA GUAYALEJO-TAMESÍ

Con el objetivo de establecer las bases para la instrumentación del proceso destinado a la formulación, aprobación, expedición, ejecución, evaluación, y en su caso, la modificación del Programa de Ordenamiento Ecológico Regional (POER) de la Cuenca Guayalejo-Tamesí, en el Periódico Oficial del Estado con fecha del jueves 18 de febrero de 2016, se publicó el Convenio de Coordinación que, celebraron la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales con el Estado de Tamaulipas. Como seguimiento, la Universidad del Estado de Tamaulipas llevó a cabo estudios para el seguimiento del POER, pero estos estudios no han concluido y todavía no se ha publicado oficialmente el POER

por lo que el proyecto lo considera como una valiosa referencia científica, pero no una obligación legal. **En el momento de realizar esta MIA aún no se ha decretado el POER de la Cuenca Guayalejo-Tamesí.**

III.II.III. PLAN MUNICIPAL DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL Y DESARROLLO URBANO DE EL MANTE.

El Programa Municipal de Ordenamiento Territorial de El Mante (PMOTDU) vigente, que fuera aprobado en sesión extraordinaria de cabildo celebrada el 31 de mayo del año 2001. El objetivo central del PMOTDU, es el de contribuir al ordenamiento urbano e impulso económico del Municipio y del Centro de Población de mayor jerarquía, en este caso, Ciudad Mante, y, en congruencia con el Programa Estratégico Para el Desarrollo Urbano Sustentable de Tamaulipas (PREDUST), definir zonas aptas y no aptas al desarrollo urbano proponiéndose la estructura y normatividad urbana en usos y destinos del suelo, equipamiento, infraestructura, vialidad y transporte, entre otros elementos.

El PMOTDU de El Mante indica que existen sitios con valor histórico, natural y/o paisajístico que cuentan con potencial para ser aprovechados turísticamente, por lo que las políticas encaminadas a su aprovechamiento son: Fomentar el desarrollo de productos turísticos sustentables y rescatar, mejorar y conservar los sitios con valor (histórico, cultural y natural), que optimicen los recursos existentes. **Impulsar la creación de infraestructura turística, como habilitación de caminos y modernización de infraestructura intermunicipal que soporte los proyectos turísticos a desarrollar.**

En materia de equipamiento regional, se tendrá que fomentar la desconcentración de los servicios y estimular las acciones para fortalecer con unidades básicas a las cinco regiones consideradas dentro de la estrategia de regionalización municipal.

Control de la contaminación y preservación ecológica.

La sustentabilidad ambiental será un eje transversal de las políticas públicas municipales, para ello, el Municipio tendrá que poner en práctica las medidas necesarias como, por ejemplo, la licencia ambiental única en giros mercantiles, empresa limpia y control del parque vehicular para que todos los proyectos, particularmente aquellos de infraestructura y los del sector productivo, sean compatibles con la preservación del ambiente.

En el territorio municipal el uso de suelo predominante seguirá siendo agrícola y pecuario, incorporándose únicamente el uso urbano en Cd. Mante y en las localidades principales clasificadas como Centros Prestadores de Servicio, así como, la determinación de áreas no urbanizables sujetas a protección, conservación y restauración ambiental, como son: las márgenes de los ríos y cuerpos de agua, las vías del ferrocarril, las áreas circundantes al aeropuerto de las

Huastecas, las zonas inundables y las áreas productivas de la periferia y alrededor de Ciudad Mante entre otros.

VINCULACIÓN: El objetivo central del Programa Municipal de Ordenamiento Territorial de El Mante (PMOTDU), es el de contribuir al ordenamiento urbano e impulso económico del Municipio, para ello **destacan varias políticas de aprovechamiento siendo compatible con el proyecto la de impulsar la creación de infraestructura turística, como habilitación de caminos y modernización de infraestructura intermunicipal** que soporte los proyectos turísticos a desarrollar.

En cuanto a ordenamiento territorial **En el territorio municipal el uso de suelo predominante seguirá siendo agrícola y pecuario, incorporándose únicamente el uso urbano en Cd. Mante**

III.II.IV. PLAN MUNICIPAL DE DESARROLLO DE EL MANTE.

El Plan Municipal de Desarrollo del municipio de El Mante, Tamaulipas (2018 2021) ya que tiene como uno de sus Ejes el tema del medio ambiente en el que se considera preservar y conservar el medio ambiente y los recursos naturales, de conformidad con los principios de desarrollo sustentable, en beneficio de la salud pública. Asimismo, pretende promover el crecimiento económico equilibrado y armónico con el medio ambiente. Para alcanzar el desarrollo sostenible de El Mante se requiere una actuación orientada a reorganizar y mejorar la actual infraestructura urbana y coadyuvar con el Gobierno Estatal para la construcción de obra pública genere una mayor atracción de inversión para los Sectores Agroindustrial, Comercial, y de Turismo. Los temas de mayor relevancia para el Municipio son los siguientes: Sostenibilidad, Seguridad, Bienestar Social, Medio Ambiente, Equidad, Participación Ciudadana y Buen Gobierno.

Medio Ambiente.

El Mante, al ser el sexto municipio más importante en el Estado para la atracción de turistas, el cuidado a los recursos naturales y la explotación adecuada de los atractivos focales eran de gran interés en la mesa. Se reconocieron los escasos logros que se han tenido para articular una oferta turística responsable, así como permear una cultura de armonía con los recursos naturales.

El Plan Municipal de Mante se instrumenta el Eje III Ciudad Sostenible en el que se constituyen dos sub-ejes de actuación, Competitividad en donde se tranzan estrategias para elevar los factores que conducen a un mayor nivel de competitividad municipal mediante el desarrollo del sector primario, secundario y terciario, la formación de capital humano que impulse emprendimientos y desarrollos tecnológicos que impacten en la productividad de las organizaciones.

En el sub-eje de Ecología y Medio Ambiente se privilegia el cuidado, la protección y el uso rentable y sostenido de los

recursos naturales, manejando de mejor manera los recursos naturales, con un marco jurídico que garantice el futuro de nuestro ecosistema y atraiga inversión que potencialice el desarrollo turístico equilibrado de nuestra región.

Desarrollo y Movilidad Urbana

En El Mante ya hay 399 kilómetros de caminos y superficies de rodamiento, el 100% de los troncales federales y alimentadores estatales están pavimentados y representan el 40% del total de km del municipio, el 60% corresponde a caminos rurales el 100% de ellos tiene revestimiento. El municipio cuenta aproximadamente con 40 mil 142 vehículos en circulación el 58% son automóviles particulares 36% camionetas, 4% motocicletas, 4% camiones particulares, se cuenta con 75 camiones de pasajeros públicos y 149 vehículos públicos. Los accidentes automovilísticos han incrementado en la región en un 22%, disminuyendo los accidentes con otro vehículo, pero incrementado los accidentes contra motocicletas en un 34.8%

Eje ciudad sostenible.

El Mante es un municipio que alcanza su mayor potencial productivo, mediante el fortalecimiento de su Capital Humano, la Promoción y el Fomento Productivo, y el Encadenamiento en los Sectores Agroindustrial y Turístico de la Región. En un contexto urbano el proyecto promueve el respeto a la biodiversidad, y la responsabilidad de la sociedad para la conservación del patrimonio natural, creando conciencia y conocimiento sobre su uso armónico. Para alcanzar el desarrollo sostenible de El Mante propone y el proyecto atiende con una actuación orientada a reorganizar y mejorar la actual infraestructura urbana y el desarrollo de un Plan Territorial, por lo que se conforma el Programa. Respecto a la infraestructura para el desarrollo, una acción congruente con la autopista es la de focalizar obra pública orientada a generar las condiciones urbanas que faciliten la atracción de la inversión y mejoren la competitividad de las empresas.

VINCULACIÓN: El Plan Municipal de Desarrollo del municipio de El Mante pretende promover el crecimiento económico equilibrado y armónico con el medio ambiente. Para alcanzar el desarrollo sostenible de El Mante se requiere una actuación orientada a reorganizar y **mejorar la actual infraestructura urbana** y coadyuvar con el Gobierno Estatal para la **construcción de obra pública** genere una mayor atracción de inversión para los Sectores Agroindustrial, Comercial, y de Turismo. En este sentido el proyecto concuerda con lo establecido en este plan al buscar la ampliación del libramiento y así tener un mayor flujo de vehículos y comunicación entre los municipios que la carretera federal 85 conecta.

III.II. IV. INFORMACIÓN SECTORIAL.

El proyecto **“LIBRAMIENTO MANTE”** según la Clasificación para Actividades Económicas de INEGI se encuentra en el Sector de Transportes.

La Clasificación para Actividades Económicas de INEGI, tiene como objetivo establecer un conjunto jerarquizado de actividades por procesos productivos que pueda ser utilizado para clasificar unidades estadísticas con base en su actividad económica principal, que ofrece la agrupación de categorías de las diversas actividades económicas útil para la recopilación, análisis y presentación de estadísticas.

Según la Clasificación para Actividades Económicas cada categoría de actividad tiene un código numérico que la identifica. El número de dígitos del código varía según el nivel:

La categoría de actividades 48-49 se denomina: “Transportes, correos y almacenamiento”. Este sector comprende unidades económicas dedicadas principalmente al transporte (de personas y de carga), a proporcionar servicios especializados relacionados directamente con el transporte, y al almacenamiento de bienes.

La subcategoría de actividades 4881 se denomina: “Servicios relacionados con el transporte”, e incluye: “Unidades económicas dedicadas principalmente a proporcionar servicios especializados relacionados con el transporte”.

Dentro de la subcategoría 4881, el INEGI posiciona: “Servicios relacionados con el transporte por carretera, que incluye administración de carreteras y puentes, y a proporcionar servicios auxiliares para los usuarios de las carreteras, como auxilio vial, mantenimiento de carreteras, cobro de la tarifa por uso de carreteras y puentes”, que corresponde exactamente con el proyecto de **“LIBRAMIENTO MANTE”.**

El libramiento se vincula por que será una importante infraestructura para fomentar el comercio exterior, tema en el que Tamaulipas tiene una clara vocación por su condición fronteriza con Estados Unidos y portuaria en el Golfo de México, además de sus características estratégicas y de infraestructura de soporte para el movimiento oportuno de insumos y productos.

El libramiento Mante complementa la infraestructura con la que ya cuenta el estado, ya que para comunicaciones y transportes se cuenta con casi 14 000 kilómetros de carreteras y caminos rurales, con conectividad a través de cuatro ejes troncales nacionales; dos longitudinales (el México-Nuevo Laredo y el Veracruz-Monterrey) y dos transversa les (el Manzanillo-Tampico y el Mazatlán-Matamoros). Este último es parte de un corredor económico del norte de México para el movimiento de mercancías desde el centro del país a los puertos de Tampico y Altamira y a los mercados del oeste de Estados Unidos, a través de sus carreteras interestatales I-69 e I-3. Tamaulipas es líder nacional en el movimiento de

mercancías de importación y exportación por carretera y por ferrocarril. Según datos del INEGI, en 2015 México registró un movimiento de mercancías por carretera por un valor de 445 148 millones de dólares, 41% del cual cruzó por las aduanas de Nuevo Laredo y Reynosa.

El transporte por carretera ha crecido en el estado durante la última década con una tasa media anual de 7.4%. Por su parte, el movimiento de mercancías por ferrocarril del país fue de 84 749 millones de dólares, cruzando 50% de este por Nuevo Laredo y Matamoros. La autopista Mante Ocampo Tula atiende a la creciente necesidad de un transporte seguro y eficiente en el estado lo cual está respaldado por el Plan Estatal de Desarrollo Económico Sustentable 2016-2022, por Leyes y sus reglamentos y por una multiplicidad de planes sectoriales de desarrollo (SCT, 2018).

En Tamaulipas y a nivel nacional, existe una clara tendencia al incremento de vehículos de pasajeros, de vehículos de carga y de kilómetros anuales recorridos siendo esta creciente demanda por la que el proyecto **“LIBRAMIENTO MANTE”** se ha diseñado para actuar como un detonador del desarrollo regional y estatal, atendiendo a un componente estratégico de la demanda de transporte.

Tanto a nivel nacional como en la región de estudio, se hace evidente un creciente y dinámico desarrollo del sector transportes. Es de destacarse que el proyecto de la ampliación del libramiento detonará, junto con otros proyectos de desarrollo regional que podrían generarse como resultado de la construcción de la autopista en cuestión, incluyendo tanto los que ya están en operación cómo los futuros proyectos que se detonarían con la autopista.

III.II.IV.I. PROGRAMA SECTORIAL DE INFRAESTRUCTURA CARRETERA (2018-2024).

En lo operativo, el Programa Sectorial de Comunicaciones y Transportes (2018 2024) se aterrizó en el Programa Nacional de Infraestructura Carretera (2018 2024), mismo que está en marcha y contó en 2019 con un monto de inversión de $78 mil millones de pesos; con lo cual se generaron 14 mil empleos directos y 10 mil indirectos. El Programa Nacional de Infraestructura Carretera (2018 2024) tiene dos proyectos prioritarios: El primero: La construcción de caminos pavimentados para todas las cabeceras municipales que carecen de él, con mano de obra local y bajo la administración de las autoridades de la comunidad. El segundo: La conservación y el mantenimiento de toda la infraestructura existente y la terminación de las obras útiles, suspendidas o en construcción.

TABLA 3.3 Estrategia del Programa Sectorial de Infraestructura Carretera (2018-2024).

ESTRATEGIA DEL PROGRAMA NACIONAL DE INFRAESTRUCTURA CARRETERA (2018-2024).	VINCULACIÓN

Lograr el desarrollo regional y el ordenamiento territorial de la nación, con visión de largo plazo.	El proyecto es consistente con la estrategia del programa nacional de infraestructura carretera ya que fomentará el desarrollo regional y el ordenamiento territorial de la nación.
Transitar hacia una red intermodal de comunicaciones y transportes integral, eficiente, sustentable, segura y moderna.	El proyecto es consistente con la estrategia del programa nacional de infraestructura carretera ya que transitará hacia una red intermodal de comunicaciones y transportes integral.
Lograr un sistema de verdadero respaldo a la competitividad nacional y superar la posición de nuestro país en este rubro, que nos ubica en el lugar 62 de 137 países calificados en el orbe.	El proyecto es consistente con la estrategia del programa nacional de infraestructura carretera ya que logrará un sistema de verdadero respaldo a la competitividad nacional y superar la posición de nuestro país en este rubro.
Garantizar una infraestructura carretera que se vincule -sin cuellos de botella ni sitios de conflicto sin solución de continuidad- con las infraestructuras de puertos, vías férreas y aeropuertos y sin zonas de riesgo, y que incorpore el equipamiento conveniente para la conectividad de las telecomunicaciones modernas.	El proyecto es consistente con la estrategia del programa nacional de infraestructura carretera garantiza una infraestructura carretera que se vincule -sin cuellos de botella ni sitios de conflicto sin solución de continuidad.

III. III. DECRETOS Y PROGRAMAS DE CONSERVACIÓN Y MANEJO DE LAS ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS.

De acuerdo al Art. 44 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), las Áreas Naturales Protegidas (ANP) son zonas del territorio nacional y aquellas sobre las que la Nación ejerce soberanía y jurisdicción, en las que los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad del ser humano, o que sus ecosistemas y funciones integrales requieren ser preservadas y restauradas, quedarán sujetas al régimen previsto en esta Ley y los demás ordenamientos aplicables.

De acuerdo con las poligonales de la Base de Datos Geográfica de Áreas Naturales Protegidas Federales y Estatales obtenidas en la página de SIG de la CONABIO se determinó que **el área**

delimitada para el proyecto no se encuentra dentro de alguna ANP.

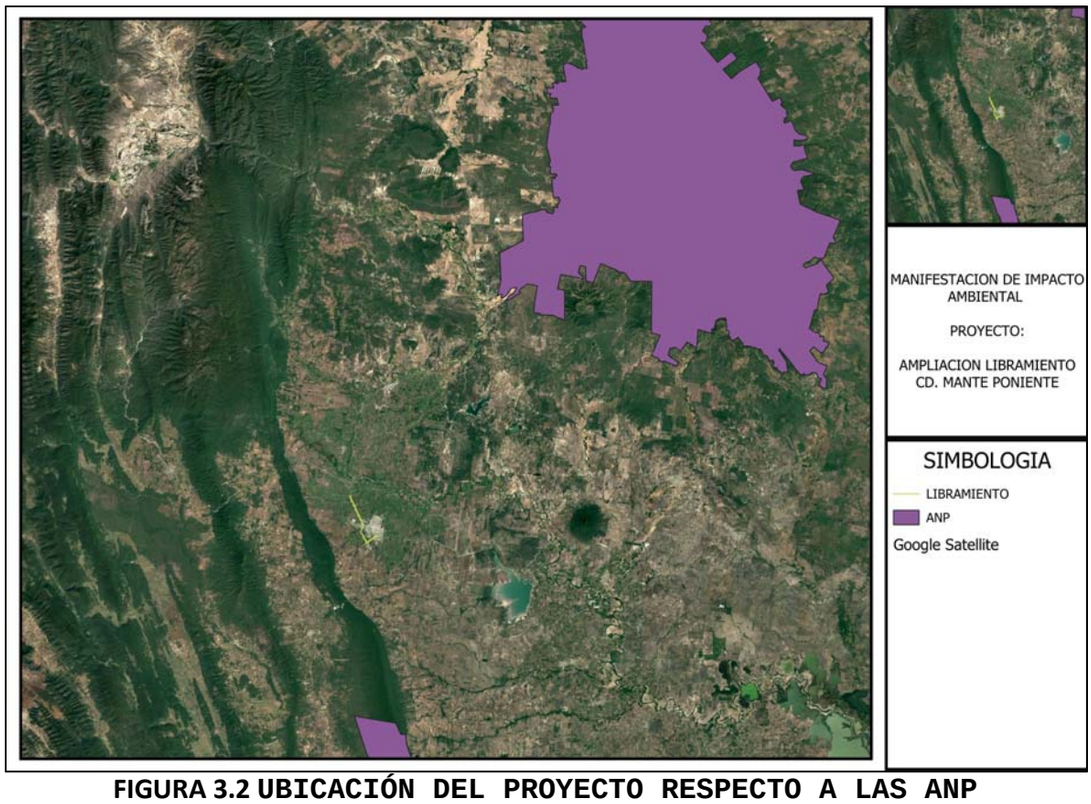


FIGURA 3.2 UBICACIÓN DEL PROYECTO RESPECTO A LAS ANP

III. IV. NORMAS OFICIALES MEXICANAS

En lo referente a la protección al ambiente, la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en su artículo 5º faculta a la SEMARNAT para la elaboración de Normas Oficiales Mexicanas (NOM), así como para la vigilancia de su cumplimiento en los términos de la misma ley. La promovente dará cumplimiento, previendo cualquier deterioro ambiental relacionado al proyecto.

Con base en la diversidad de acciones que conlleva la instrumentación de un proyecto de la naturaleza y alcances como el aquí propuesto, se hace necesario su análisis a partir de la normatividad aplicable, mismo que se presenta a continuación:

TABLA 3.4 VINCULACIÓN NORMAS OFICIALES MEXICANAS

NORMA OFICIAL	VINCULACIÓN
NOM-001-SEMARNAT-1996 Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.	La obra contará con sanitarios portátiles que permitirán controlar las aguas residuales generadas, las cuales serán manejadas y tratadas por la empresa que proporciona el servicio.
Norma Oficial Mexicana NOM-002-SEMARNAT-1996, establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas	

residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal.	
NOM-003-SEMARNAT-1997 Establece los límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales tratadas que se rehúsen en servicios al público, con el objeto de proteger el medio ambiente y la salud de la población.	
NOM-059-SEMARNAT-2010 Protección Ambiental-Especies Nativas de México de Flora y Fauna Silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio- Lista de especies en riesgo.	Como previamente se mencionó, en el área donde se encuentra el proyecto, NO se tienen registradas especies en listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Debido a las múltiples actividades antropocéntricas del lugar, sin embargo, se aplicarán programas ambientales enfocados en su conservación y protección, tales como el **Programa De Protección, Conservación Y Reubicación De Flora Y Fauna Terrestre** que se encargará de monitorear y reubicar de ser necesario a la flora y fauna encontrada en el sitio de estudio que este listada en la presente norma. De lo expuesto, se considera que el proyecto es congruente con la Norma.
Norma Oficial Mexicana NOM-080- SEMARNAT-1994, Que establece los límites máximos de ruido provenientes del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.	Estas actividades se realizarán al aire libre, lo que permitirá una dispersión de los sonidos generados durante el desarrollo del proyecto. Para la etapa constructiva el ruido generado será solamente por el uso de herramienta y equipo menor a emplear, debido a ello, no se rebasarán los límites establecidos en la norma, además de que se tendrán

	horarios fijos de trabajo para evitar que el ruido afecte las horas de sueño de los habitantes cercanos al lugar.
Norma Oficial Mexicana NOM-041-SEMARNAT-2007, Límites Máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.	Esta norma aplica para los vehículos que transporten los diversos tipos de materiales para construcción, considerando las dimensiones del proyecto será por tiempo corto, los responsables del cumplimiento a la presente norma serán los propietarios de los vehículos. Estarán bajo el nivel máximo permisible establecido por la Norma, los cuales tendrán un mantenimiento continuo para evitar que excedan los mismos.
Norma Oficial Mexicana NOM-045- SEMARNAT-2006, Aplicable a vehículos automotores en circulación que usan diésel como combustible (gases). Se aplica para determinar la cantidad y calidad de las emisiones a la atmósfera, generadas de la combustión del combustible diésel.	
Norma Oficial Mexicana NOM-005-STPS-1998, Manejo de sustancias químicas peligrosas o sus mezclas en los centros de trabajo-Condiciones y procedimientos de seguridad y salud.	No se pretende utilizar sustancias químicas peligrosas durante las etapas del proyecto, sin embargo, se seguirá lo relativo a la norma esto con el fin de minimizar afectaciones al ambiente por derrames accidentales de combustibles, asegurando el adecuado manejo de los generados durante el proyecto
Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-1993 Referente a los residuos como aceites, sus recipientes, contenedores, estopas impregnadas de grasas, aceites o solventes y envases de combustibles y lubricantes entre otros, procedentes de los talleres de maquinaria que se cataloguen como residuos peligrosos,	Referente a los residuos como aceites, sus recipientes, contenedores, estopas impregnadas de grasas, aceites o solventes y envases de combustibles y lubricantes entre otros, procedentes de los talleres de maquinaria que se cataloguen como residuos peligrosos, se realizó el **Programa de Manejo Integral de Residuos Sólidos Urbanos**, **Manejo Especial y Peligrosos,** el cual se ajusta con los criterios estipulados en la presente norma para su adecuado manejo y disposición

	final.
NOM-005 SEMARNAT 1997 Que establece los procedimientos, criterios y especificaciones para realizar el aprovechamiento, transporte y almacenamiento de corteza, tallos y plantas completas de vegetación forestal.	Como habrá despalme y desmonte, el proyecto ha desarrollado los Programas ambientales para cumplir con los procedimientos, criterios y especificaciones para realizar el aprovechamiento, transporte y almacenamiento de corteza, tallos y plantas completas de vegetación forestal y la reubicación de flora durante las actividades de reforestación.

III. V. REGIONES PRIORITARIAS

Como parte de las actividades que realiza la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) se encuentra la regionalización, la cual implica la división de un territorio en áreas menores con características comunes y representa una herramienta metodológica básica en la planeación ambiental, pues permite el conocimiento de los recursos para su manejo adecuado.

La importancia de regionalizaciones de tipo ambiental estriba en que se consideran análisis basados en ecosistemas, cuyo objetivo principal es incluir toda la heterogeneidad ecológica que prevalece dentro de un determinado espacio geográfico para proteger hábitats y áreas con funciones ecológicas vitales para la biodiversidad, las cuales no hubiesen sido consideradas con otro tipo de análisis.

En México ha habido diferentes experiencias al respecto, dentro de las que destaca la Regionalización Ecológica del Territorio de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología de 1986, la cual ha constituido el marco territorial de referencia en el ordenamiento ecológico del país.

Cabe destacar que, para los componentes bióticos y ecosistémicos en México, destacan varios estudios de regionalización en el ámbito terrestre, marítimo e hidrológico. Para citar algunos ejemplos en el ámbito terrestre, se destaca la regionalización biogeográfica propuesta por la CONABIO en 1987, en la que se representan unidades básicas de clasificación, constituidas por áreas que albergan grupos de especies con un origen común y patrones similares de fisiografía, clima, suelo y fisonomía de la vegetación. Asimismo, las eco-regiones, también propuestas por esta institución, constituyen otro tipo de regionalizaciones definidas como áreas que constituyen conjuntos distintivos de comunidades naturales, las cuales comparten especies y condiciones ambientales.

Respecto al ámbito marino, existen diversos trabajos como la regionalización de sus ecosistemas, determinados por las

características ambientales y principales recursos y usos costeros. De manera más particular, se han llevado a cabo trabajos sobre la delimitación de regiones de distribución de algas y de peces marinos.

En el caso de los recursos hidrológicos y su biodiversidad, se tienen como antecedentes importantes los estudios de clasificación de regiones hidrológicas de la Secretaría de Recursos Hidráulicos en 1976. Son también importantes la clasificación de recursos acuáticos lénticos y lóticos y diversas regionalizaciones limnológicas. Asimismo, destaca la regionalización hidrológica de la Comisión Nacional del Agua de 1997.

De la regionalización realizada por la CONABIO destacan áreas o zonas que son de importancia para la biodiversidad: Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves, Regiones Terrestres Prioritarias de México, Regiones Hidrológicas Prioritarias de México y Regiones Marinas Prioritarias de México. En los apartados siguientes se ubicará el área del proyecto con respecto a las áreas antes mencionadas.

III. V. I. REGIONES MARINAS PRIORITARIAS

La vastedad de los ecosistemas marinos es una de las principales razones por las que su conocimiento e información son, frecuentemente, escasos y fragmentados. Sin embargo, la intrincada dependencia del hombre de los recursos y la conciencia de que estos recursos están siendo fuertemente impactados por las mismas actividades humanas, ha planteado la necesidad de incrementar el conocimiento sobre el medio marino, a todos los niveles, para emprender acciones que conlleven a su mantenimiento, conservación, recuperación o restauración.

Bajo esta perspectiva, la CONABIO instrumentó el Programa de Regiones Marinas Prioritarias de México con el apoyo de la agencia The David and Lucile Packard Foundation (PACKARD), la Agencia Internacional para el Desarrollo de la Embajada de los Estados Unidos de América (USAID), el Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza (FMCN) y el Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF por sus siglas en inglés).

Con base en la información y conocimiento compartido de los participantes, se identificaron, delimitaron y caracterizaron 70 áreas costeras y oceánicas consideradas prioritarias por su alta diversidad biológica, por el uso de sus recursos y por su falta de conocimiento sobre biodiversidad. De la misma forma, se identificaron las amenazas al medio marino de mayor incidencia o con impactos significativos en nuestras costas y mares, de acuerdo con las cuales se hicieron recomendaciones para su prevención, mitigación, control o cancelación.

Se elaboraron las fichas técnicas para cada área prioritaria identificada, las cuales contienen información general de tipo geográfico, climatológico, geológico, oceanográfico, así como el consenso generado por los participantes al taller

respecto de la información biológica, de uso de los recursos, aspectos económicos y problemáticas de conservación y uso.

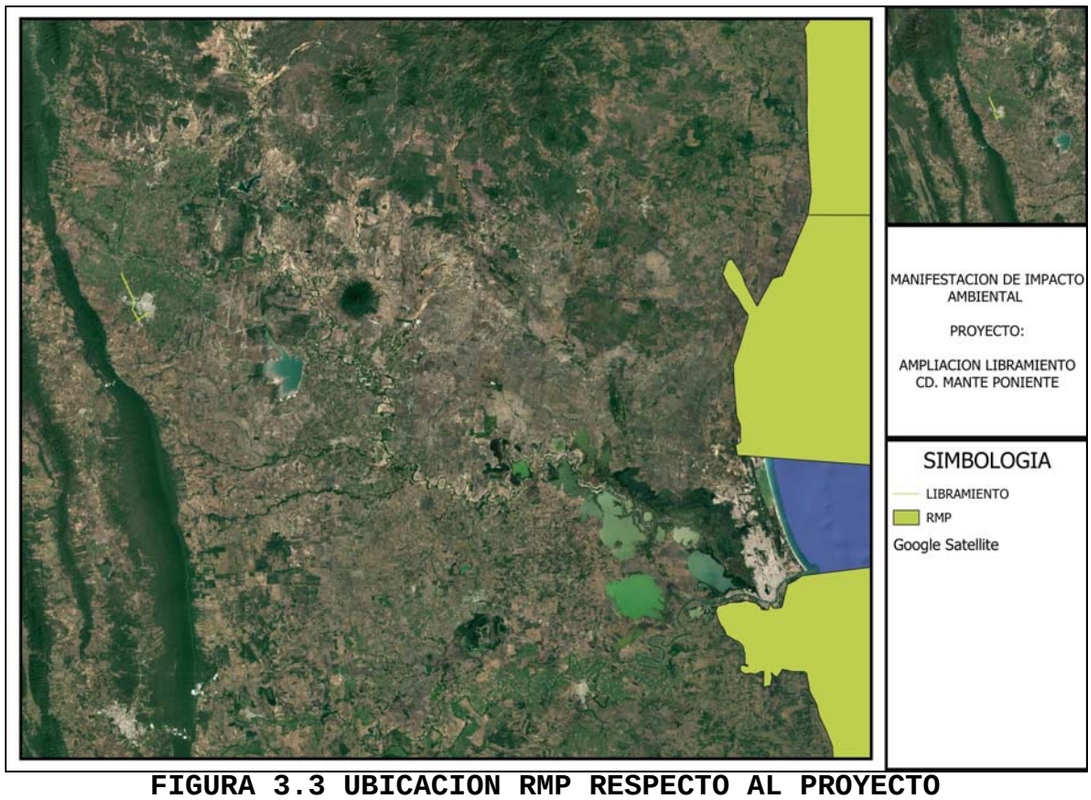


FIGURA 3.3 UBICACION RMP RESPECTO AL PROYECTO

VINCULACIÓN: El sitio de estudio no se encuentra ubicado en alguna Región Marina Prioritaria como se ve en la figura 3.3 por lo que no se aplica ningún criterio de protección o cuidado ya que las actividades del proyecto no afectaran alguna RMP cercana.

III. V. II. REGIONES HIDROLÓGICAS PRIORITARIAS

En México, la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad tiene como función coordinar, apoyar y promover acciones relacionadas con el conocimiento y uso de la diversidad biológica mediante actividades orientadas hacia su conservación y manejo sostenible.

En mayo de 1998, la CONABIO inició el Programa de Regiones Hidrológicas Prioritarias, con el objetivo de obtener un diagnóstico de las principales subcuencas y sistemas acuáticos del país considerando las características de biodiversidad y los patrones sociales y económicos de las áreas identificadas, para establecer un marco de referencia que pueda ser considerado por los diferentes sectores para el desarrollo de planes de investigación, conservación uso y manejo sostenido.

Como parte de dicho programa, se realizaron dos talleres interdisciplinarios con la participación de 45 especialistas del sector académico, gubernamental y de organizaciones no gubernamentales coordinados por la CONABIO. Este programa contó con el apoyo económico del Fideicomiso Fondo para la

Biodiversidad, The David and Lucile Packard Foundation, The United States Agency for International Development, el Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza y el fondo Mundial para la Naturaleza.

Se identificaron 110 regiones hidrológicas prioritarias por su biodiversidad, de las cuales 82 corresponden a áreas de uso y 75 a áreas de alta riqueza biológica con potencial para su conservación; dentro de estas dos categorías, 75 presentaron algún tipo de amenaza. Se identificaron también 29 áreas que son importantes biológicamente, pero carecen de información científica suficiente sobre su biodiversidad.

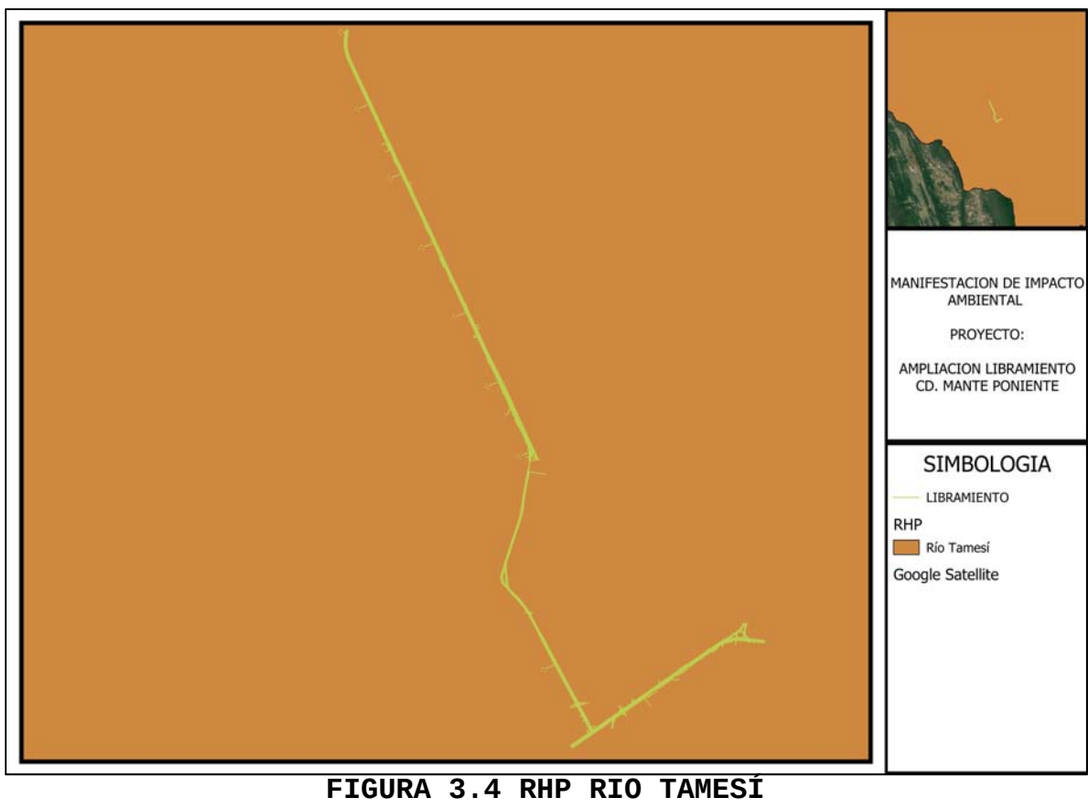


FIGURA 3.4 RHP RIO TAMESÍ

El sitio de estudio se localiza en la RHP número 72 Rio Tamesí cubre una superficie de aproximadamente 15,735.2 km2. Cubriendo pequeños poblados circundantes a Gómez Farías, Cd. Mante, Altamira, Jaumave. Sus Recursos hídricos principales son los lagos Tortugas, Altamira, de Chairel y de la Culebra, humedales, cenotes, además de los ríos Tamesí, Sabinas, Mante y Guayalejo, arroyos de las Ánimas, Tantoán, Naranjo y Naranjal. Su actividad económica principal son los ingenios azucareros, agricultura de riego y de temporal, ganadería y termoeléctrica.

Problemática: violación de vedas pesqueras y tallas mínimas; extracción excesiva de agua.

- **Modificación del entorno:** tala no planeada, extracción de agua, desecación, desforestación, formación de canales, construcción de caminos.
- **Contaminación:** por agroquímicos, aguas residuales domésticas e industriales, descargas termales y salobres.

- **Uso de recursos:** Nutrias, sábalos y crustáceos en riesgo. Especies introducidas de plantas acuáticas *Eichhornia crassipes* e *Hydrilla verticillata* ampliamente distribuidas y de la tilapia *Oreochromis mossambicus*. Se han registrado florecimientos de organismos zooplanctónicos.

Conservación: preocupa la degradación del sistema como parte de la Reserva de la Biosfera El Cielo, para lo cual deben ejecutarse planes de manejo; la desecación y sobreexplotación en humedales debe detenerse pues soporta a varias comunidades además de ser una fuente de abastecimiento de recursos alimenticios. No hay un estudio continuo e integral de la zona; no se da un seguimiento de la información que se adquiere, ni existen apoyos para integrar la información existente entre instituciones, dependencias y ONG. Faltan inventarios de flora y fauna acuática y terrestre.

VINCULACIÓN: Al respecto **el proyecto no afectará la vegetación nativa** ya que se realizará en áreas con vegetación secundaria o introducida por las diversas actividades antropocéntricas de la zona, conservando la mayor vegetación secundaria circundante al implementar el **Programa de Protección, Conservación Y Reubicación De Flora Y Fauna Terrestre,** las aguas residuales serán debidamente dispuestas y se lleva un manejo adecuado de los residuos sólidos que se generan. De la misma manera, **en las instalaciones no se realizan aprovechamientos,** tales como pesca, tala o extracción de especies. Se tomarán las medidas de mitigación y prevención necesarias para prevenir los impactos que pueda causar al medio ambiente, mismas que se presentan en el capítulo VI del presente documento para evitar el deterioro de esta RHP.

III.V.III. REGIONES TERRESTRES PRIORITARIAS

La acelerada pérdida y modificación de los sistemas naturales que ha presentado México durante las últimas décadas requiere, con urgencia, que se fortalezcan los esfuerzos de conservación de regiones con alta biodiversidad.

En este contexto, el Programa Regiones Prioritarias para la Conservación de la Biodiversidad de la CONABIO se orienta a la detección de áreas, cuyas características físicas y bióticas favorezcan condiciones particularmente importantes desde el punto de vista de la biodiversidad.

El Proyecto Regiones Terrestres Prioritarias (RTP), en particular, tiene como objetivo general la determinación de unidades estables desde el punto de vista ambiental en la parte continental del territorio nacional, que destaquen la presencia de una riqueza ecosistémica y específica comparativamente mayor que en el resto del país, así como una

integridad ecológica funcional significativa y donde, además, se tenga una oportunidad real de conservación.

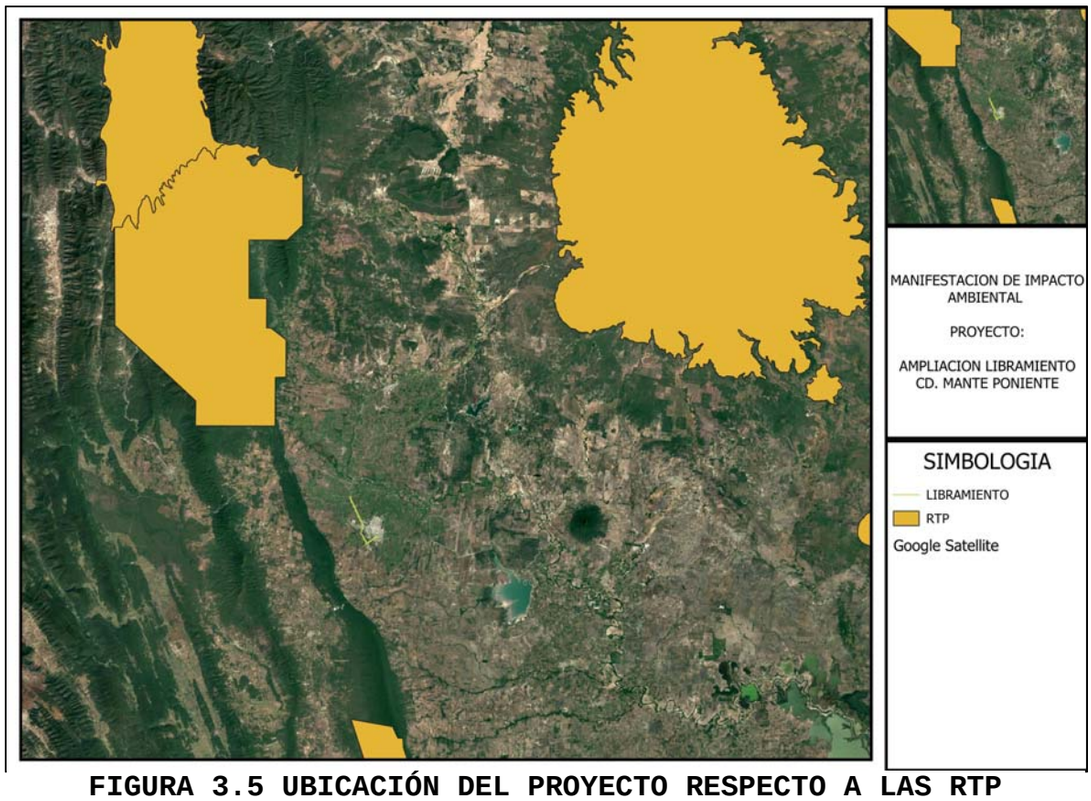


FIGURA 3.5 UBICACIÓN DEL PROYECTO RESPECTO A LAS RTP

VINCULACIÓN: El sitio de estudio no se encuentra ubicado en alguna Región Terrestre Prioritaria como se ve en la figura 3.5 por lo que no se aplica ningún criterio de protección o cuidado ya que las actividades del proyecto no afectaran alguna RMP cercana.

ASUNTO: MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL

PROYECTO: LIBRAMIENTO MANTE

CAPITULO IV.

SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL (SAR) Y SEÑALAMIENTO DE TENDENCIAS DEL DESARROLLO Y DETERIORO DE LA REGIÓN.



CAPITULO IV. SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL (SAR) Y SEÑALAMIENTO DE TENDENCIAS DEL DESARROLLO Y DETERIORO DE LA REGIÓN.

IV. SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL (SAR) Y SEÑALAMIENTO DE TENDENCIAS DEL DESARROLLO Y DETERIORO DE LA REGIÓN.

El objetivo de este apartado se orienta a ofrecer una caracterización del medio en sus elementos bióticos y abióticos, describiendo y analizando, en forma integral, los componentes del sistema ambiental Regional en donde se encuentra inserto el proyecto, todo ello con el objeto de hacer una correcta identificación de sus condiciones ambientales, de las principales tendencias de desarrollo y/o deterioro. Se deberán considerar los lineamientos de planeación de los capítulos siguientes, así como aquellas conclusiones derivadas de la consulta bibliográfica las que podrán ser corroboradas o solicitadas por la autoridad ambiental.

IV. I. DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA

El Área de Influencia de un proyecto es el ámbito espacial donde se manifiestan los posibles impactos ambientales ocasionados por las actividades del proyecto; dentro de esta área se evalúa la magnitud e intensidad de los distintos impactos para poder definir medidas de prevención o mitigación a través de un Plan de Manejo.

En el caso particular del proyecto **“LIBRAMIENTO MANTE”** teniendo en consideración que este será establecido en el municipio de Ciudad Mante en el Estado de Tamaulipas donde se proyecta la ampliación de la carretera federal No. 85, se estableció el Área de Influencia en la cual se encontrarán el total de las obras que contempla el proyecto basado en la distribución y amplitud que los impactos ambientales del proyecto surtirán sobre los elementos bióticos, abióticos y económicos del lugar, con el propósito de brindar un panorama amplio y suficiente de Las afectaciones que tendrá el proyecto. Dado lo anterior, se tomó en cuenta las posibles afectaciones provocadas por el proyecto en distintos niveles:

CAPITULO IV. SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL (SAR) Y SEÑALAMIENTO DE TENDENCIAS DEL DESARROLLO Y DETERIORO DE LA REGIÓN.

AFECTACIÓN BIOLÓGICA

Se plantea un rango de afectación por los posibles impactos a la fauna y flora presente en las inmediaciones del proyecto.

AFECTACIÓN FÍSICA

Durante el desarrollo de las diferentes etapas del proyecto, se presentará una afectación física debido a que se realizarán obras en la Zona Marina y Zona Federal Marítimo Terrestre lo que provocara un cambio en su constitución actual.

AFECTACIÓN AUDITIVA

El ruido generado por el tránsito de los vehículos, equipos y maquinaría durante el proceso de preparación del sitio y construcción se anticipa, por medio de medidas preventivas, que no rebasen los límites permitidos dentro de las normas oficiales mexicanas. Sin embargo, se afectará de manera temporal a las instalaciones inmediatas al sitio de obra.

AFECTACIÓN VISUAL

Se dará esta afectación visual debido a que el proyecto se pretende realizar en una zona turística totalmente urbanizada y ampliamente frecuentada por turistas. Lo que hará evidente la implementación del proyecto.

Con base a lo anterior, se estimó un área de influencia derivada de un buffer con una distancia de 100 m a la redonda del área donde se desarrollará el proyecto; en dicha área se prevé que las afectaciones tengan mayor impacto, obteniendo así, una **superficie de 8509.287 Ha.**

CAPITULO IV. SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL (SAR) Y SEÑALAMIENTO DE TENDENCIAS DEL DESARROLLO Y DETERIORO DE LA REGIÓN.

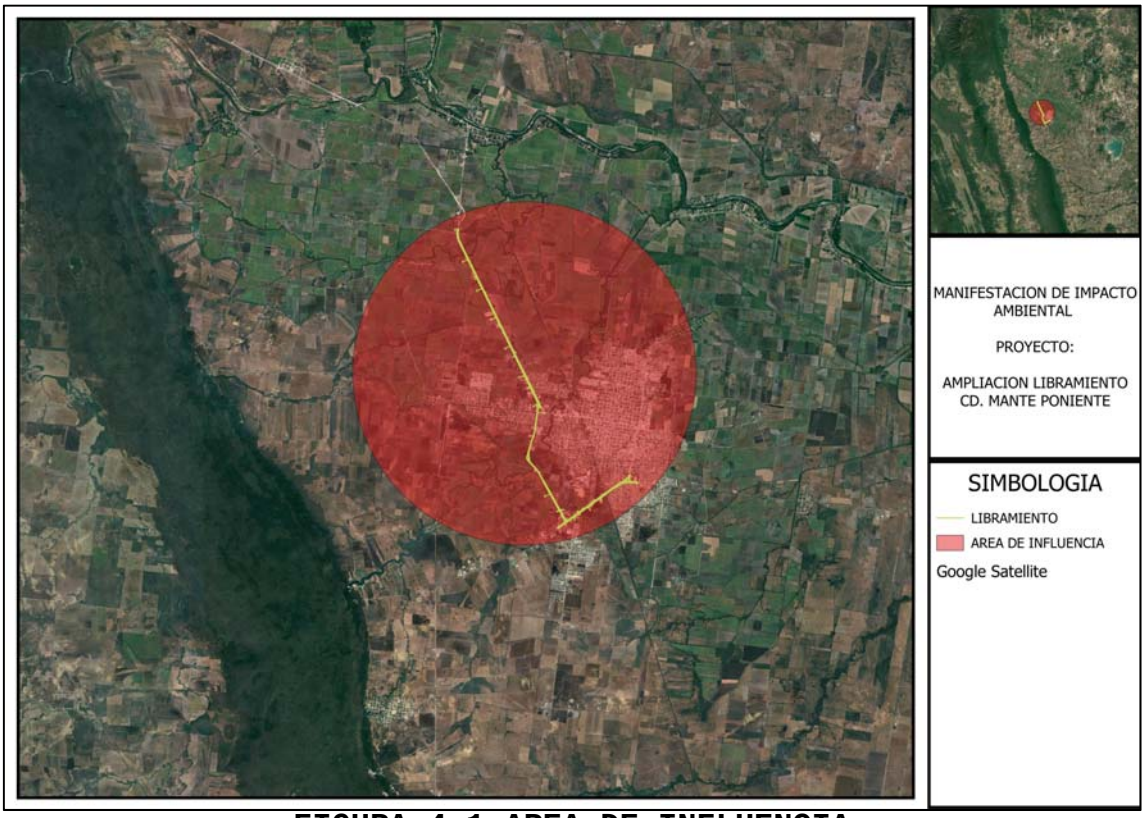


FIGURA 4.1 AREA DE INFLUENCIA

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

La delimitación del Sistema Ambiental Regional (SAR), deberá sustentarse con los límites naturales de los elementos bióticos y abióticos existentes, así como en los procesos ecosistémicos, con los cuales interactuarán las obras y actividades del proyecto, la delimitación del SA equivale a definir la unidad geográfica de referencia para la toma de decisiones en materia de evaluación del impacto ambiental.

El Sistema Ambiental Regional (SAR) es definido como "el conjunto de elementos bióticos, abióticos y socioeconómicos que interactúan en el espacio geográfico del proyecto y donde se manifiestan los impactos ambientales del mismo; y su límite de distribución terminará hasta donde los componentes sean influenciados por su desarrollo". Con base a lo anterior y de acuerdo con la guía de lineamientos que establecen criterios técnicos de aplicación para proyectos

CAPITULO IV. SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL (SAR) Y SEÑALAMIENTO DE TENDENCIAS DEL DESARROLLO Y DETERIORO DE LA REGIÓN.

en zona terrestre se considera adecuado se utilicen criterios como:

• Las Unidades de Gestión Ambiental (UGA) del ordenamiento ecológico que le aplique.

• Zonificación del uso del suelo cuando exista un Programa de Desarrollo Urbano (PDU).

• Zonificación de Área Natural Protegida.

• Microcuencas.

• Topoformas

• Entre otros.

Siguiendo esta línea, se analizaron las principales regionalizaciones, enfatizando en los programas de ordenamiento ecológicos territoriales locales decretados y publicados en el Diario Oficial de la Federación, en los cuales se encuentra inmerso el sitio en donde se pretende la elaboración del Proyecto.

Las actividades y obras antrópicas constituyen el factor de cambio más importante en la dinámica funcional de los ecosistemas, razón por la cual, la consideración de los instrumentos de planeación para la definición del SAR también permite comprender como ese Sistema Ambiental Regional puede cambiar en función de las necesidades y requerimientos de la sociedad. De este modo, las Unidades de Gestión Ambiental permiten delinear el proceso de cambio que se espera en un sector o región derivado de su aptitud territorial en todas sus dimensiones: ambiental, social, económica, etc.

A partir del análisis y superposición de estos criterios, se fueron proponiendo los límites de grandes áreas con similitudes en cuanto a vegetación, actividades productivas, planes y programas de gobierno, hasta conformar una propuesta de modelo que pretende ordenar las actividades productivas de una manera sustentable, pero que permita el desarrollo, crecimiento y mejora social y económica de los habitantes del municipio donde se llevara a cabo el proyecto, y sin menoscabo al cuidado del medio ambiente y sus recursos naturales.

CAPITULO IV. SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL (SAR) Y SEÑALAMIENTO DE TENDENCIAS DEL DESARROLLO Y DETERIORO DE LA REGIÓN.

La delimitación del Sistema Ambiental Regional para este proyecto parte de los límites que imponen barreras naturales en el polígono estudiado. En estos espacios los componentes naturales, bióticos y abióticos forman ensambles que se interrelacionan, o no, de manera clara y evidente estableciendo entre y con ellas, límites visibles sean estos naturales o producidos por el hombre que nos ayudan a estudiarlo de una manera concreta de acuerdo con sus características particulares. Por lo que, de lo expuesto, se asume la selección e interrelación de los componentes o procesos ecosistémicos siguientes:

1. Áreas de impacto para la población: extensión de la carretera federal N° 85.

2. Subcuenca Hidrológica.

3. Región Hidrológica Prioritaria N° 72 Río Tamesí.

4. Municipio del Mante.

5. Vías principales de comunicación relacionadas al proyecto.

Una vez analizados los componentes y áreas de estudio e impacto que contempla el Proyecto, **se delimito un SAR con una superficie total de 37,118.848 ha** el cual se delimito en el municipio de Ciudad Mante en el Estado de Tamaulipas:

CAPITULO IV. SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL (SAR) Y SEÑALAMIENTO DE TENDENCIAS DEL DESARROLLO Y DETERIORO DE LA REGIÓN.

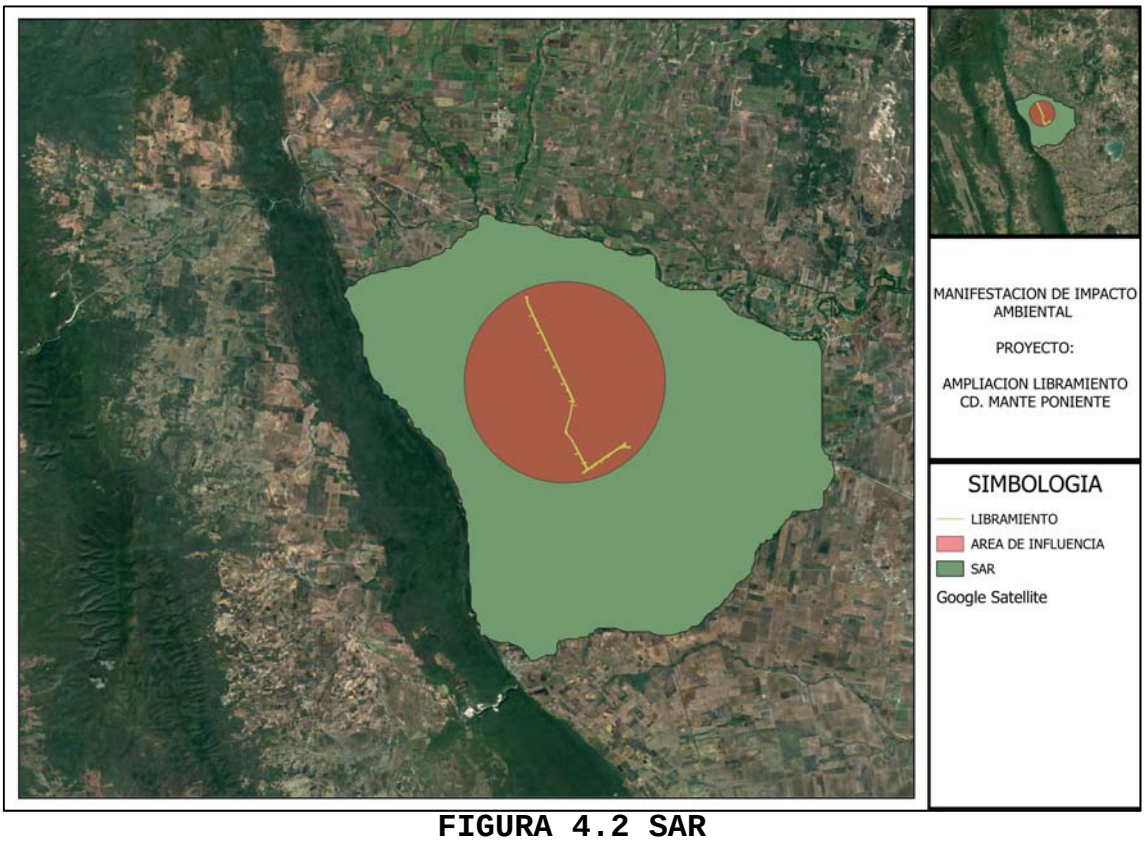


FIGURA 4.2 SAR

IV. III. I. CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS RETROSPECTIVO DE LA CALIDAD AMBIENTAL DEL SAR

Para el desarrollo de esta sección se analizarán de manera integral los elementos del medio físico, biótico, social, económico y cultural, así como los diferentes usos del suelo y del agua que hay en el área de estudio. En dicho análisis se considerará la variabilidad estacional de los componentes ambientales, con el propósito de reflejar su comportamiento y sus tendencias.

Este apartado deberá orientarse a caracterizar de manera retrospectiva la calidad ambiental del SAR en los términos expuestos en los párrafos precedentes, de tal forma que se defina cómo es su estructura y cómo es su funcionamiento, a través del análisis de sus componentes bióticos, abióticos y socioeconómicos de importancia sustantiva. En este análisis deben identificarse y describirse las tendencias de desarrollo y/o de deterioro que registra el SAR y que pudieran haber incidido de manera determinante en la

calidad ambiental que registra actualmente. Deben analizarse de manera integral los aspectos sustantivos de los componentes abiótico, biótico y socioeconómico que definen la calidad ambiental del SA donde pretende establecerse el proyecto.

IV. III. I. MEDIO ABIÓTICO

Los factores abióticos de un ecosistema son todos los componentes que determinan el espacio físico o biotopo en el que se desarrolla la biocenosis; esto es, donde viven, se alimentan, se relacionan y se reproducen los seres vivos.

Existen distintos tipos de factores o elementos abióticos. Estos pueden ser de carácter geográfico o topográfico (latitud, longitud, altitud, orientación, pendiente...), climático (temperatura, luz solar, humedad relativa, viento, presión atmosférica, precipitaciones, concentración de partículas en suspensión...), edáfico (composición y estructura del suelo) y químico (componentes del aire, agua y suelo).

Junto con los organismos vivos y las interacciones que guardan en el medio, estos factores constituyen una pieza clave en la configuración de los ecosistemas. En el conjunto de los ecosistemas (biosfera), es posible identificar tres tipos de ambientes diferentes: terrestre, dulceacuícola (zona costera, marismas, estuarios, ríos...) y marino, a partir de la configuración de factores abióticos.

IV.III. I. II. CLIMA Y FENÓMENOS METEOROLÓGICOS

El Estado de Tamaulipas presenta una **temperatura media anual de 23.5°C**, con **temperatura mínima promedio de 10°C** en enero y variaciones estacionales con máximos en el periodo de **junio a agosto**. Las regiones con temperaturas más altas corresponden a la **Huasteca Tamaulipeca** al sur y el centro de la cuenca central (área de **Güémez y Santander**), mientras que las temperaturas más bajas se registran en las **sierras del suroeste**.

La precipitación media estatal es de **780 mm anuales**, con lluvias concentradas en verano, principalmente **junio a septiembre**. Se reportan mayores precipitaciones en el noroeste (Llanos de San Fernando) y menor intensidad en la franja fronteriza al norte y sierras del suroeste.

CAPITULO IV. SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL (SAR) Y SEÑALAMIENTO DE TENDENCIAS DEL DESARROLLO Y DETERIORO DE LA REGIÓN.

Por extensión territorial, los climas predominantes incluyen **semicálido húmedo**, **muy cálido y cálido semiseco**, **cálido subhúmedo**, **cálido seco**, y otras variantes templadas/semifrías en menores porcentajes.

Enfoque aplicado al proyecto "LIBRAMIENTO MANTE"

Estas condiciones climáticas son relevantes para:

- Diseño y desempeño de **pavimentos (**temperatura, ciclos húmedo-seco);
- control de **escurrimientos superficiales** y erosión en temporada de lluvias;
- Programación de obra y protección de frentes de trabajo (ventana climática);
- Criterios de mantenimiento preventivo (cunetas, desazolve, control de arrastre).

Según la carta climática de INEGI, a escala 1:000000, (1981) el clima prevaleciente en el área de estudio corresponde al cálido subhúmedo con lluvias en verano, del tipo Aw0. Estas condiciones climatológicas son las prevalecientes al sur del Trópico de Cáncer, principalmente en las zonas costeras al sur de Tamaulipas, en las estribaciones de la Sierra Madre Oriental, en terrenos con lomeríos suaves y en las inmediaciones al río Guayalejo donde la humedad va aumentando de norte a sur (INEGI, 1983). Estos efectos son sensibles en el área donde se ubica la LST Manuel-Mante. Esta condición de clima cálido subhúmedo establece un periodo de lluvia que comienza en junio y se prolonga hasta octubre; en tanto, el periodo de estiaje se presenta de noviembre a mayo. En el área de estudio se presenta sequía de medio verano.

CAPITULO IV. SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL (SAR) Y SEÑALAMIENTO DE TENDENCIAS DEL DESARROLLO Y DETERIORO DE LA REGIÓN.

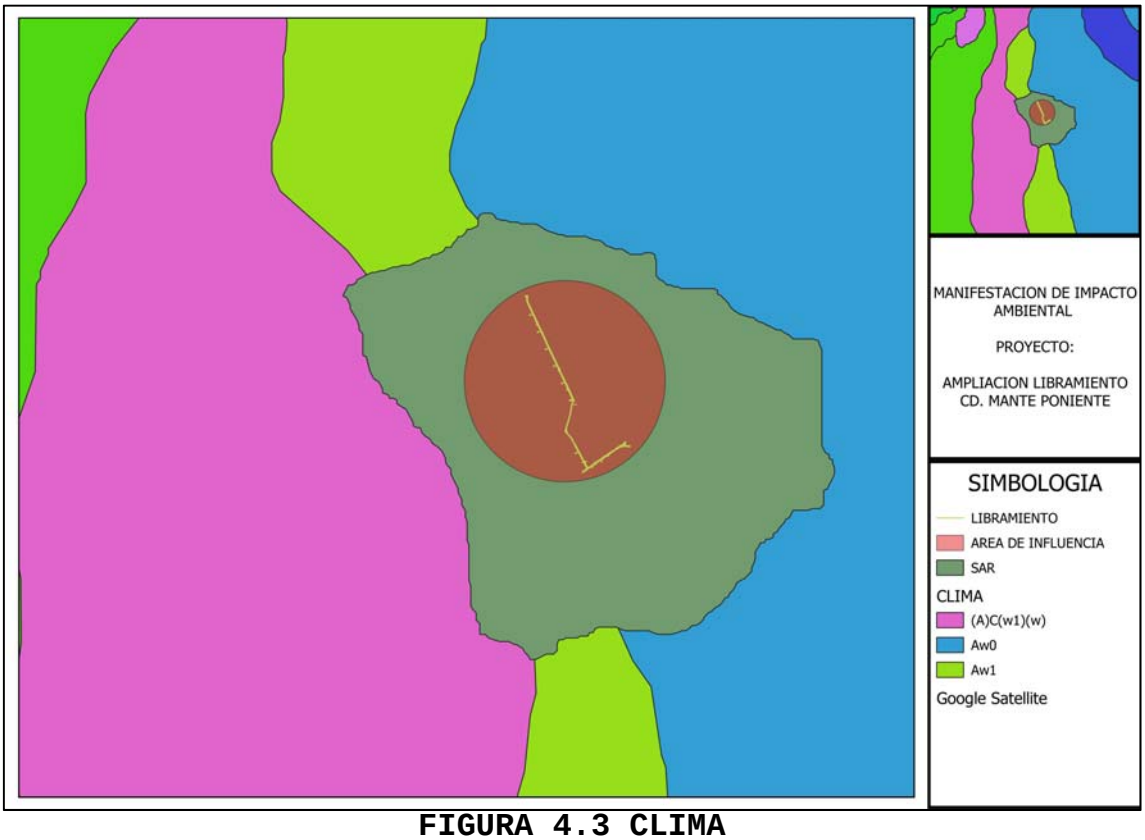


FIGURA 4.3 CLIMA

DESCRIPCIÓN DE LOS CLIMOGRAMAS CARACTERÍSTICOS DE CADA TIPO DE CLIMA

En la siguiente descripción se consideró importante incluir los climogramas representativos de cada tipo de clima, debido a que los elementos temperatura y precipitación también presentan diferencias notables en su distribución temporal en el SAR.

El Tipo de Clima (A)C(w1), denominado Semicálido Subhúmedo con Lluvias en verano. La temperatura media anual es de 23.6°C. Las medias mensuales más altas se registran en los meses de junio y agosto con valores de 27.5 y 27.2 mm. Las temperaturas más bajas se presentan en los meses de enero y diciembre con valores de 12.7 y 21.1°C. En la Gráfica 4.3 también se puede confirmar que se tiene una distribución de la precipitación en forma bimodal, con un período de lluvia más baja, que oscila de los meses de noviembre a abril. La precipitación total anual es de 823.9 mm, siendo los meses de mayo, junio, julio, agosto, septiembre y octubre los más

húmedos. Los meses más secos son enero y diciembre, con valores de 12.7 y 21.1 mm, respectivamente.

El Tipo de Clima Aw0, denominado Cálido Subhúmedo con Lluvias en verano y que agrupa a los subtipos menos húmedos de los cálidos subhúmedos, se ubica en el 74.86% del total del SAR, cifra que equivale a 578,068.85 hectáreas. La precipitación del mes más seco es menor de 60 mm. El porcentaje de lluvia invernal está entre 5 y 10.2 En la Gráfica 4.4 se presenta el Climograma de la estación meteorológica Altamira, considerado como representativo de este tipo de clima, donde se puede observar que las temperaturas medias mensuales más altas se registran en los meses de junio y agosto con valores de 28.0 y 28.2°C y la más baja en los meses de enero y diciembre con valores de 18.3 y 19.2°C. La temperatura media anual es de 24.2°C. La Precipitación Anual es de 945.6 mm. En la Gráfica 4.4 también se puede observar que, de este total anual, corresponde a los meses comprendidos de junio a octubre la temporada más lluviosa. La precipitación de los meses más secos corresponde a febrero y marzo con valores de 18.2 y 16.3 mm, respectivamente.

En el Tipo de Clima Aw1, Cálido Subhúmedo con Lluvias en verano, que agrupa a los subtipos de humedad media de los cálidos subhúmedos, la precipitación del mes más seco es menor de 60 mm. El porcentaje de lluvia invernal está entre 5 y 10.2. Este tipo de clima cubre alrededor del 10.62 % del Sistema Ambiental Regional del proyecto, que corresponde a un total de 81, 970.05 hectáreas. En la Gráfica 4.3 se presenta el Climograma representativo de este tipo de clima correspondiente a la estación meteorológica Río Frio Mante. La temperatura media anual es de 24.8°C. Las medias mensuales más altas se registran en los meses de junio y agosto, con valores de 28.6 y 28.8 °C y la más baja se ubica en los meses de enero y diciembre con valores de 18.8 y 20.0°C. La precipitación anual es de 1,114.4 mm.

RELACIÓN TEMPERATURA (°C)-PRECIPITACIÓN (MM)

CAPITULO IV. SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL (SAR) Y SEÑALAMIENTO DE TENDENCIAS DEL DESARROLLO Y DETERIORO DE LA REGIÓN.

De acuerdo con los datos de la temperatura media mensual y la precipitación mensual de las estaciones de Cd. Mante, El Mayab y Magiscatzin, la forma climática de los límites térmicos y de precipitación que se da en la región del área de estudio es la siguiente:

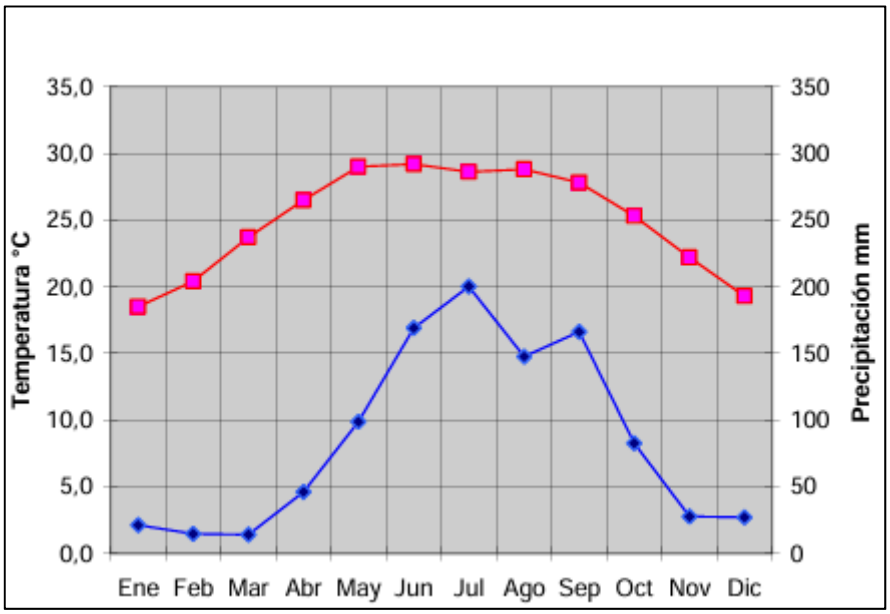


FIGURA 4.4 CLIMOGRAMA DE LA ESTACIÓN DE CD MANTE

HUMEDAD RELATIVA Y ABSOLUTA

Estas variables se miden únicamente en los Observatorios y no en las estaciones convencionales, por lo que en el siguiente apartado se reporta estas variables La humedad de la atmósfera es el vapor de agua que, en un porcentaje muy variable, según el espacio y el tiempo, está presente en la troposfera (capa que se prolonga desde el nivel del mar hasta una altura media de 11 km) y desde 0 a 25% de volumen.

La figura 4.5 reporta los datos del Observatorio de Tampico. Los valores de la Humedad Relativa a lo largo del año son del 77 y 78%. Cabe aclarar que esta variable es un elemento que no se mide en las estaciones meteorológicas convencionales, por lo que se tuvo que trabajar con los datos del observatorio de Tampico, que son representativos del mismo grupo de clima que Mante. A nivel anual, la Humedad Relativa presenta un valor del 78%, mientras que la Humedad Absoluta reporta 21.1 kg de vapor m-3 aire.

CAPITULO IV. SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL (SAR) Y SEÑALAMIENTO DE TENDENCIAS DEL DESARROLLO Y DETERIORO DE LA REGIÓN.

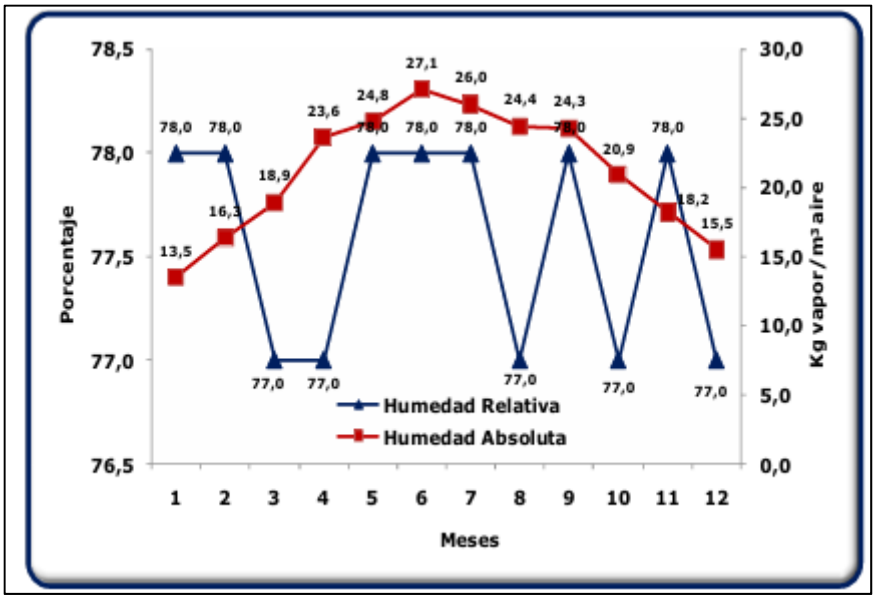


FIGURA 4.5 HUMEDAD RELATIVA Y ABSOLUTA DEL OBSERVATORIO TAMPICO. FUENTE: CNA, 2010.

Los valores más elevados de esta última variable se presentan en los meses de junio y julio con 27,1 y 26,0 Kg de vapor m-3 de aire, por el contrario, los más bajos se dan en diciembre y enero con 15,5 y 13,5 kg de vapor m-3 de aire, respectivamente.

VIENTOS DOMINANTES

Según la carta de Efectos Climáticos Regionales mayo-octubre (INEGI, 1985), el área de estudio está influenciada por la dominancia de vientos provenientes del sureste, este y en menor medida del norte. Vientos regionales provenientes del sureste proliferan durante este periodo. Lo anterior, asociado con centros de acción atmosférica que se localizan en el Golfo de México. En el periodo noviembre-abril se activan con mayor incidencia los vientos del norte, dada la influencia de masas polares. El mecanismo de movilidad de los vientos es prácticamente similar al del periodo mayo-octubre, reduciéndose la movilidad de los vientos del este.

Vientos de Verano: En esta época dominan los vientos del Sureste, los cuales se presentan durante el transcurso de la mañana y son cálidos y secos, con velocidades de hasta 6.0 m s-1 (21.6 km h-1), este tipo de vientos se mantienen en altura durante el día para descender por la tarde y noche como vientos frescos y húmedos con velocidades de

hasta 6.9 m s-1 (25 km h-1). En la zona de influencia del proyecto, los vientos dominantes durante el verano provienen del Sureste debido a factores locales, tales como las ondas del Este, los ciclones tropicales, y a la presencia de la Sierra de Tamaulipas, el aire se encuentra en esas barreras que cambian su dirección adoptando, frecuentemente esa dirección.

Vientos Otoñales: Durante este periodo el flujo de los vientos dominantes proviene del Sureste y Noreste, con características de templados, secos y con velocidades entre 4.0 y 5.6 m s-1 (20.0 km h-1). En ocasiones a principio de esta estación llegan a presentarse perturbaciones ciclónicas; mientras que a mediados de estación son características la presencia de masas de aire frío que conforman los llamados "Nortes".

Vientos invernales y de primavera: En estas estaciones se presentan de manera más consistente los "Nortes" con promedios de velocidad de 9.7 m s-1 (35 km h-1), los cuales tienen como direcciones dominantes el Norte y el Noreste. A finales del invierno se reciben vientos continentales del interior, con características de moderados, fríos y secos, a los cuales se les denomina localmente como Serranos y que se acentúan más durante la primavera.

Vientos huracanados: Periódicamente se presentan vientos de origen ciclónico principalmente a finales del otoño, los cuales actúan como masas frías y húmedas con velocidades superiores a los 27.7 m s-1 (100 km h-1). Es evidente que la mayor parte del año predominan los vientos del Sureste con velocidades entre 2.0 y 4.0 m h-1, (7.2 y 14.4 Km h-1) a partir de los meses de septiembre a diciembre se aprecia un cambio en la dirección a Noreste, incrementándose las velocidades hasta un máximo de 6.0 m h-1 (21.6 Km h-1). En esta temporada los frentes fríos denominados Nortes, vienen cargados de humedad debido a la temporada de huracanes en el Golfo de México.

Durante el invierno, la celda de alta presión anticiclónica se desplaza al Sur (20 a 25° Latitud Norte), por lo que los vientos alisios pierden profundidad e intensidad. Al igual que en el verano, la dirección de los vientos se ve alterada por condiciones locales y, además, por los llamados "nortes", perturbaciones atmosféricas que predominan en esta época. En los meses de invierno además

CAPITULO IV. SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL (SAR) Y SEÑALAMIENTO DE TENDENCIAS DEL DESARROLLO Y DETERIORO DE LA REGIÓN.

predominan los vientos del Noreste con velocidades promedio de 6.0 m h-1(21.6 km h-1).

En la Tabla 4.1 se muestran los datos del Observatorio Tampico, donde se puede apreciar que la mayor parte del año predominan los vientos del Norte con velocidades que oscilan entre los 13.3 a los 20.3 m h-1. En los meses de junio, julio y agosto se observa un cambio de dirección, predominando la dirección del Este con velocidades de 11.4, 10.3 y 10.8 m h-1, respectivamente.

TABLA 4.1 DIRECCIÓN Y VELOCIDAD DE VIENTO. OBSERVATORIO TAMPICO.

Mes	Dirección	Velocidad (m h-1)
Ene	N	19.1
Feb	N	19.4
Mar	N	20.3
Abr	N	17.3
May	N	16.5
Jun	E	11.4
Jul	E	10.3
Ago	E	10.8
Sep	N	13.6
Oct	N	17.1
Nov	N	18.3
Dic	N	18.6
Anual	**N**	**16.1**

FENÓMENOS CLIMATOLÓGICOS EXTREMOS

TORMENTAS ELÉCTRICAS

Según el SMN, en el área de estudio la presencia de tormentas eléctricas es prácticamente inapreciable. En la estación climatológica Cd. Mante se tienen registrados cerca de tres días con la presencia de este fenómeno meteorológico. No obstante, en la parte norte del área de estudio, en la estación climatológica Magiscatzin se tiene registrada la presencia de más de 35 días con tormentas eléctricas.

OCURRENCIA DE GRANIZADAS

Según el SMN, en el área de estudio es prácticamente inapreciable la ocurrencia de este fenómeno meteorológico.

CAPITULO IV. SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL (SAR) Y SEÑALAMIENTO DE TENDENCIAS DEL DESARROLLO Y DETERIORO DE LA REGIÓN.

CICLONES TROPICALES

Como se sabe, el área de estudio está influenciada por la incidencia de ciclones tropicales. Desde 1988 a 2005 se tienen registrados 10 fenómenos de esta naturaleza. La tabla 4.2 sintetiza las diferentes categorías de ciclones tropicales que han afectado el área de estudio, donde se aprecia que, de los 19 ciclones registrados, dos tuvieron categoría 5, con una velocidad de viento superior a 280 km/h.

TABLA 4.2 CICLONES TROPICALES QUE AFECTARON AL ESTADO DE TAMAULIPAS

Nombre	Categoría	Año	Fecha de incidencia	Punto de Entrada a Tierra en el Estado de Tamaulipas	Vientos Máximos en la Región (km/h)
Emily	H4 [H3]	2005	10-21 jul	20 km al N de Tulúm, Qr [San Fernando, Tamps.]	215 [205]
Erika	H1	2003	14-16 Ago	Tamps, Nl, Coah, Yuc	120
Keith	TT (H1)	2000	28 Sep-6 OCT	Chetumal, Qroo (Tampico, Tamps.)	75 (148)
Beryl	TT	2000	13-15 Ago	Santo Domingo del Charco, Tamps.	75
DT7	DT	1999	5-7-Sep	Tepehuanes, Tamps.	55
Bret	DT	1999	18-24 Ago	Tamps, NL, Coah.	37
Gabrielle	TT	1995	9-12 Ago	La Tepesca, Tamps.	110
DT5	DT	1994	29-31 Ago	Tampico, Tamps.	55
DT-2	DT	1991	5-7 Jul.	La Pesca, Tamps.	55
Gilbert	H5(H4)	1988	8-20 Sep.	Pto Morelos, Qroo (La Pesca, Tamps.)	287 (215)

Los Ciclones Tropicales constituyen uno de los riesgos principales en la Cuenca del Atlántico, que incluye al Golfo de México y al Mar Caribe (Rubiera, 2003).

La temporada oficial de huracanes en el Golfo de México comienza el 1 de junio y termina el 30 de noviembre. En la zona de estudio, la temporada de huracanes llega a su punto más alto desde mediados de agosto hasta octubre. La mayoría de los huracanes toca tierra en el mes de septiembre, aunque esto no significa que no puedan ocurrir poderosas tormentas durante otros meses de la temporada.

Para el análisis de estos fenómenos meteorológicos se examinó una base de datos histórica con registros de 1854 al 2005 (151 años-56 huracanes), proporcionada por la Administración Nacional, Oceánica y Atmosférica de los EEUU. Es importante mencionar que cada huracán o tormenta tropical tiene sus coordenadas geográficas a partir del punto donde se formó en el Océano Atlántico, hasta que tocó tierra en el estado de Tamaulipas.

CAPITULO IV. SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL (SAR) Y SEÑALAMIENTO DE TENDENCIAS DEL DESARROLLO Y DETERIORO DE LA REGIÓN.

En la figura 4.6 se reporta la totalidad de los huracanes y tormentas tropicales que han tenido incidencia en la zona de estudio correspondiente a la región Centro de Tamaulipas (Fuente: NOAA, 2005). En esta Región considerada como zona de influencia del proyecto, se han presentaron un total de 19 ciclones tropicales (Figura 4.7), de los cuales diez fueron tormentas tropicales con vientos entre 64.8 y 111.1 km h-1. No se presentaron huracanes escala 1, sin embargo, se tienen dos huracanes escala 2 con valores de velocidad de viento de 166.7 y 175.9 km h-1.

Los huracanes escala 3, que reportan vientos de 185.2 a 203.7 km h-1, se presentaron en tres eventos, en el período analizado. Es evidente que en la zona centro del estado, se han presentado los huracanes más peligrosos, dado que en el período analizado se tienen cuatro huracanes escala 5, los cuales impactaron en los años 1971 (H. Edith), 1977 (H. Anita), 1988 (H. Gilberto) y 2005 (H. Emily), con vientos máximos y mínimos de velocidades de vientos entre 259.3 y 296.3 km h-1.

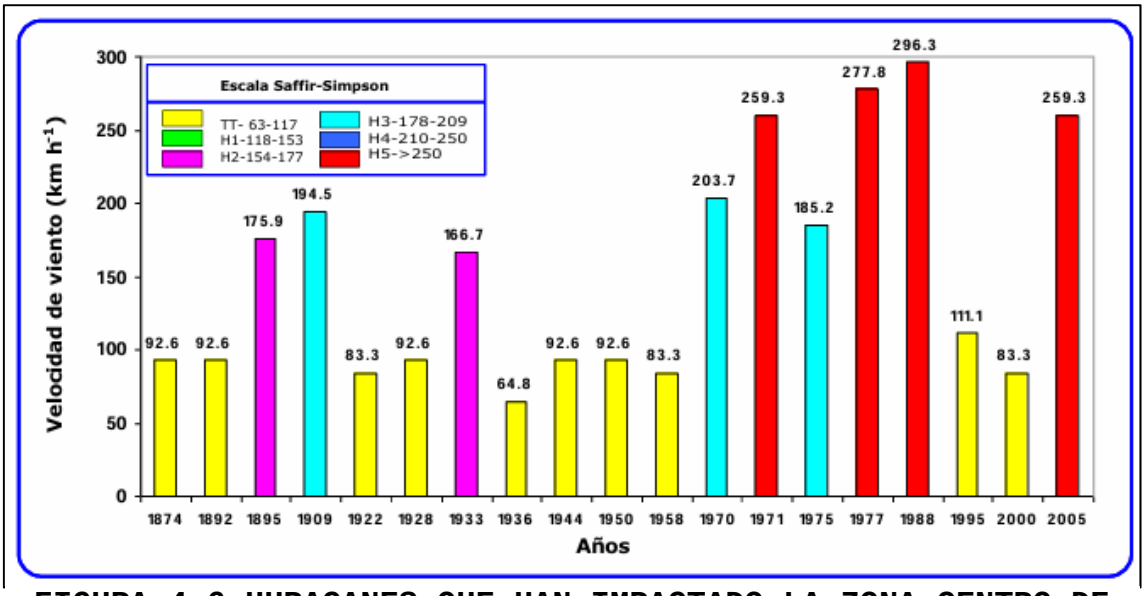


FIGURA 4.6 HURACANES QUE HAN IMPACTADO LA ZONA CENTRO DE TAMAULIPAS.

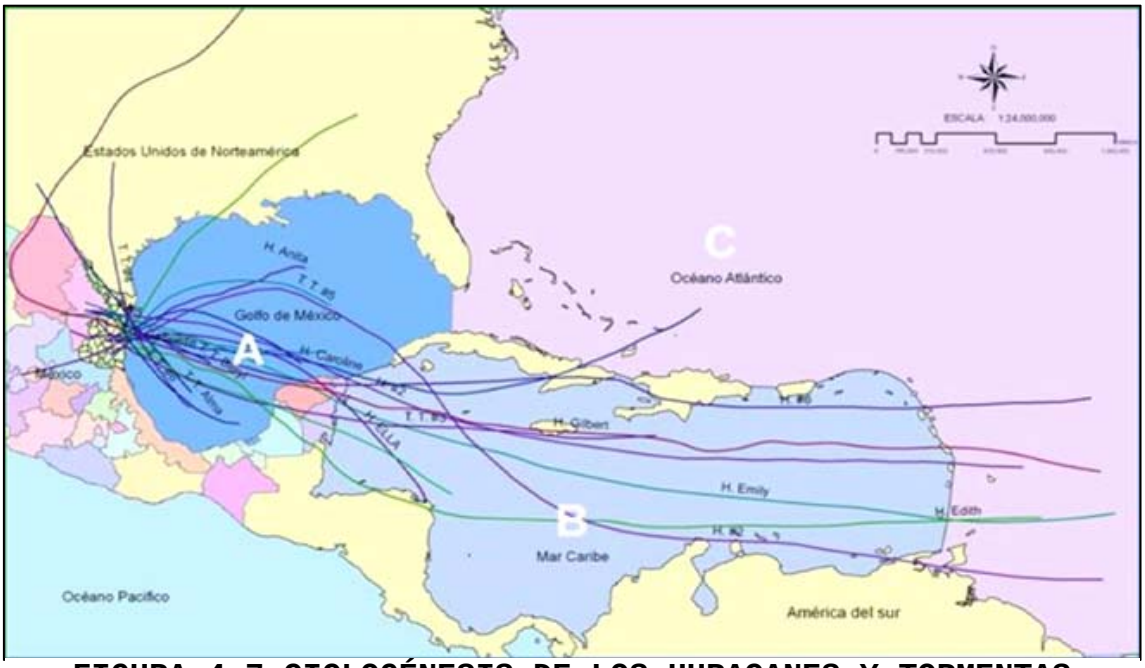


FIGURA 4.7 CICLOGÉNESIS DE LOS HURACANES Y TORMENTAS TROPICALES QUE HAN IMPACTADO LA ZONA CENTRO DEL ESTADO DE TAMAULIPAS.

HELADAS

Para el caso de las heladas, se reportan los datos de estaciones meteorológicas localizadas en el área del proyecto. En la Gráfica 4.17, se presentan los datos de la Estación Río Frio, Mante, donde se puede apreciar que solo se tiene un promedio de 0.1 heladas por día y que se presenta en el mes de diciembre.

RADIACIÓN O INCIDENCIA SOLAR

Para conocer la incidencia de la Radiación Solar en la zona de estudio, se recurrió a la estimación de la radiación global (Rg), a través de la variable insolación (Número de Horas Brillo Solar) reportada para el Observatorio de Tampico debido que es una variable que no se mide en las estaciones convencionales como son las que se ubican en la zona de estudio (CONAGUA, 2010).

CAPITULO IV. SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL (SAR) Y SEÑALAMIENTO DE TENDENCIAS DEL DESARROLLO Y DETERIORO DE LA REGIÓN.

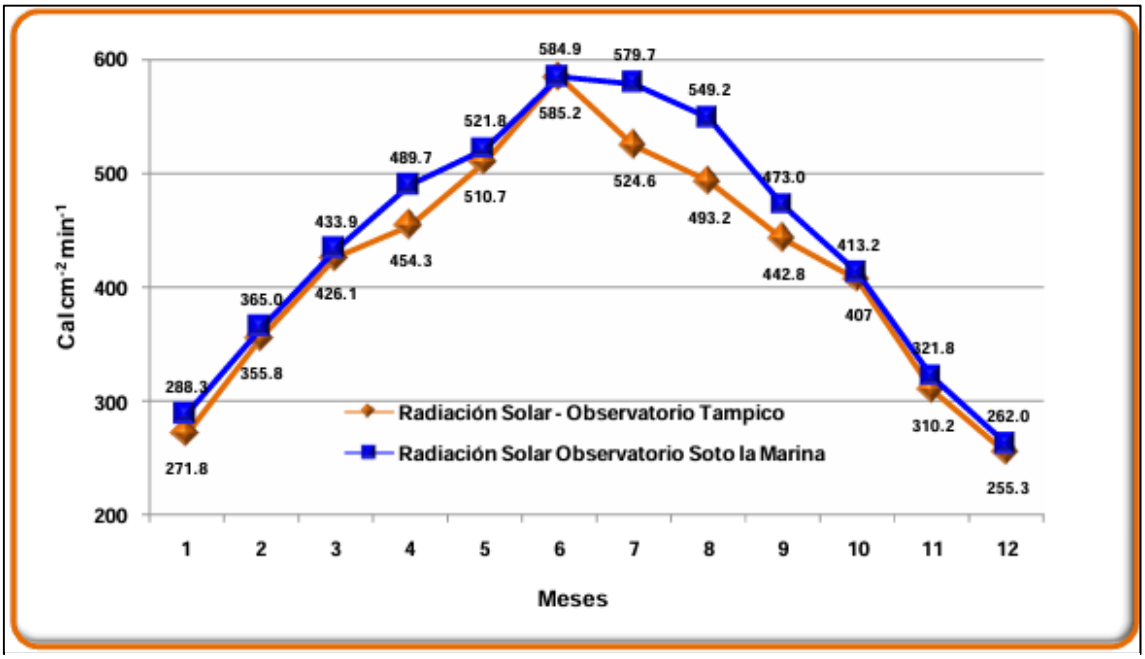


FIGURA 4.8 RADIACION SOLAR

En el Observatorio Tampico se presenta un promedio total anual de 419.7 Cal cm-2 día-1. En los meses de junio, julio y agosto se percibe la mayor cantidad de calorías con valores de 584.9, 579.7 y 549.2 Cal cm-2 día-1, respectivamente. También en este Observatorio los mínimos valores se tienen para los meses invernales diciembre y enero con cifras de 262.0 y 288.3 Cal cm-2 día-1.

IV.III.I.III. GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA

GEOMORFOLOGÍA

La gran diversidad de formas que presenta el relieve de México hace que sea uno de los países del mundo con mayor número de características y variedades topográficas contrastantes y heterogéneas, y poseedor de un gran potencial en recursos naturales.

Las diversas conformaciones topográficas desempeñan un papel importante en las actividades económicas y sociales del país, puesto que influyen en las características climáticas, en el tipo de suelos y en la vegetación; éstos, a su vez, inciden en las actividades agrícolas, ganaderas, forestales e industriales, así como en la distribución de asentamientos humanos.

CAPITULO IV. SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL (SAR) Y SEÑALAMIENTO DE TENDENCIAS DEL DESARROLLO Y DETERIORO DE LA REGIÓN.

El país está dividido en 15 regiones fisiográficas, entre ellas, la Sierra Madre Oriental, la Occidental y la del Sur; el Eje Neovolcánico; la Mesa del Centro; las Penínsulas de Yucatán y Baja California, y diversas Llanuras, entre otras.

Para la descripción de las características Geológicas y Geomorfológicas del Sistema Ambiental Regional del proyecto **"LIBRAMIENTO MANTE",** se utilizaron cartas del Gobierno del Estado de Tamaulipas, y del Servicio Geológico Nacional 2010, la Síntesis Geográfica del INEGI del estado, así como los Conjuntos Vectoriales y Toponímicos de esta dependencia, escala 1:50,000, en formato digital, y se analizaron para delimitar las diferentes geoformas del terreno y sus elevaciones y mediante recorridos de campo se contrastaron en forma visual las mencionadas características geomorfológicas.

FISIOGRAFÍA

De acuerdo con la clasificación de Provincias Fisiográficas de INEGI (1997), **el SAR se ubica en la Provincia Fisiográfica VIII Llanura Costera del Golfo Norte,** es una provincia que comparte territorio con Estados Unidos de América, abarcando las costas de Texas hasta Luisiana. Ya en territorio mexicano comprende parte de los estados de Hidalgo, Nuevo León, Puebla, San Luis Potosí, Tamaulipas y Veracruz.

Esta provincia fisiográfica se extiende por la costa del Golfo de México desde el río Bravo, en el tramo que va de Reynosa (Tamaulipas), a su desembocadura hasta la zona de Nautla, (Veracruz). Dentro del Territorio Nacional limita al noroeste con la provincia de la Gran Llanura de Norteamérica, al oeste con la Sierra Madre Oriental, al este con el Golfo de México y al sur con la provincia del Eje Neovolcánico. Su longitud es de aproximadamente 700 km y muestran una anchura máxima de 200 km en el norte y de 75 km en el sur.

La Llanura Costera del Golfo Norte presenta las características de una costa emergida y se ve interrumpida por algunas sierras aisladas como la de Tamaulipas, de San Carlos y Cruillas, la Serranía del Burro, etc. Hacia el noroeste hay una alternancia de lomeríos con extensas llanuras. La llanura es recorrida por numerosos ríos (el Bravo, el Soto, la Marina, el Tamesí, el Pánuco, el Grijalva y el Usumacinta), mismos que depositan una gran

cantidad de sedimentos que forman barras, como las de Nautla y Tecolutla. Además, existen lagunas costeras siendo las mayores la Laguna Madre, la Laguna de Catemaco y la Laguna de San Andrés.

Desde el punto de vista geológico, la mayor parte de las rocas son sedimentarias, calizas y lutitas cretácicas en las Sierras de San Carlos y de Tamaulipas; calizas terciarias y lutitas depositadas al noreste de Tamaulipas (cuenca de Burgos) y otras al sudeste (cuenca de Tampico-Misantla). En esta provincia es posible encontrar intrusiones de rocas ígneas ácidas e intermedias, rocas de origen volcánico y básicas, del Terciario al Cuaternario, distribuidas al norte de Tamaulipas y cerca de Ciudad Mante.

Entre las actividades económicas que se realizan en la Llanura Costera del Golfo Norte destacan la agricultura, la ganadería y, sobre todo, la explotación y la refinación petroleras, mismas que son su principal fuente de riqueza.

La Provincia de la Llanura Costera del Golfo Norte abarca la mayor parte del estado y se caracteriza por la existencia de dos cuencas sedimentarias donde se depositaron rocas terciarias formadas principalmente por Lutitas y Areniscas cuyas características varían de acuerdo con el ambiente en que se depositaron.

Las unidades litológicas están dispuestas en franjas paralelas a la actual línea de costa donde las rocas más antiguas se encuentran hacia el oeste y las más jóvenes hacia el este lo cual indica que se depositaron progresivamente en un mar en regresión. Entre dichas cuencas se levantan las sierras de San Carlos y de Tamaulipas. Las sierras de San Carlos y de Tamaulipas están constituidas por rocas sedimentarias marinas del Cretácico, representadas por calizas, lutitas y asociaciones de ambas. Estas rocas se encuentran afectadas por intrusiones ígneas ácidas, intermedias y básicas terciarias, en forma de pequeños cuerpos diseminados.

La Geomorfología de la Llanura Costera del Golfo Norte integra una costa de emersión, en virtud de la edad de los materiales aflorantes, dominantemente sedimentos marinos no consolidados de arcillas, arenas, conglomerados y de depósitos de aluviones desde Terciarios, Cuaternarios y Cretácicos. Los materiales dominantes, de edades decrecientes, son sedimentos antiguos (cretácicos y

terciarios) arcillosos, arenosos, algunos conglomerados y aluviones, así mismo también se presentan importantes afloramientos de rocas lávicas basálticas. Las rocas más antiguas en esta región son las del Cretácico Superior, en tanto que las más recientes son depósitos de suelos, formados por materiales detríticos derivados de las rocas preexistentes. Las Principales características del relieve son Llanuras y lomeríos con altitudes entre 50 y 200 msnm

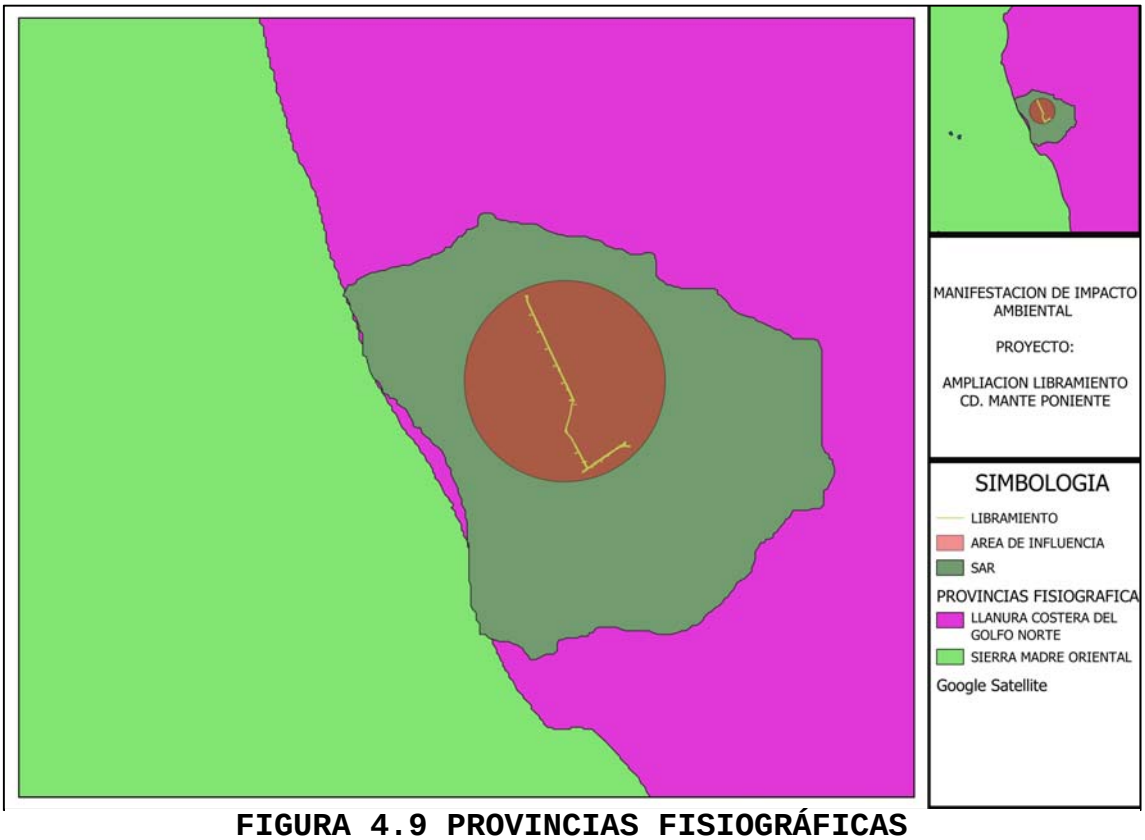


FIGURA 4.9 PROVINCIAS FISIOGRÁFICAS

Esta provincia comprende varias subprovincias de las cuales la denominada llanuras y lomeríos es donde se ubica el proyecto, Este tipo de terreno se presenta en aquellas superficies que tienen alternancia de elevaciones suaves, con poca inclinación, intercaladas con llanos. Las partes más profundas están ocupadas por escurrimientos que descargan sus aguas con dirección noreste suroeste, hacia el río Guayalejo. Es de la denominada planicie ondulada. El basamento de esta unidad territorial está constituido por material consolidado de lutita de edad Terciaria.

Los materiales dominantes en la región son: sedimentos antiguos arcillosos y arenosos de edades que decrecen hacia

la costa (mesozoica y terciarios). Hay sin embargo importantes afloramientos de rocas lávicas basálticas: unos de bastante extensión al Norte de Tampico, que tienen morfología general de mesetas y otros pequeños dispersos al sureste de Ciudad Victoria. No obstante, el paisaje de esta provincia se caracteriza por sus extensas llanuras interrumpidas por lomeríos.

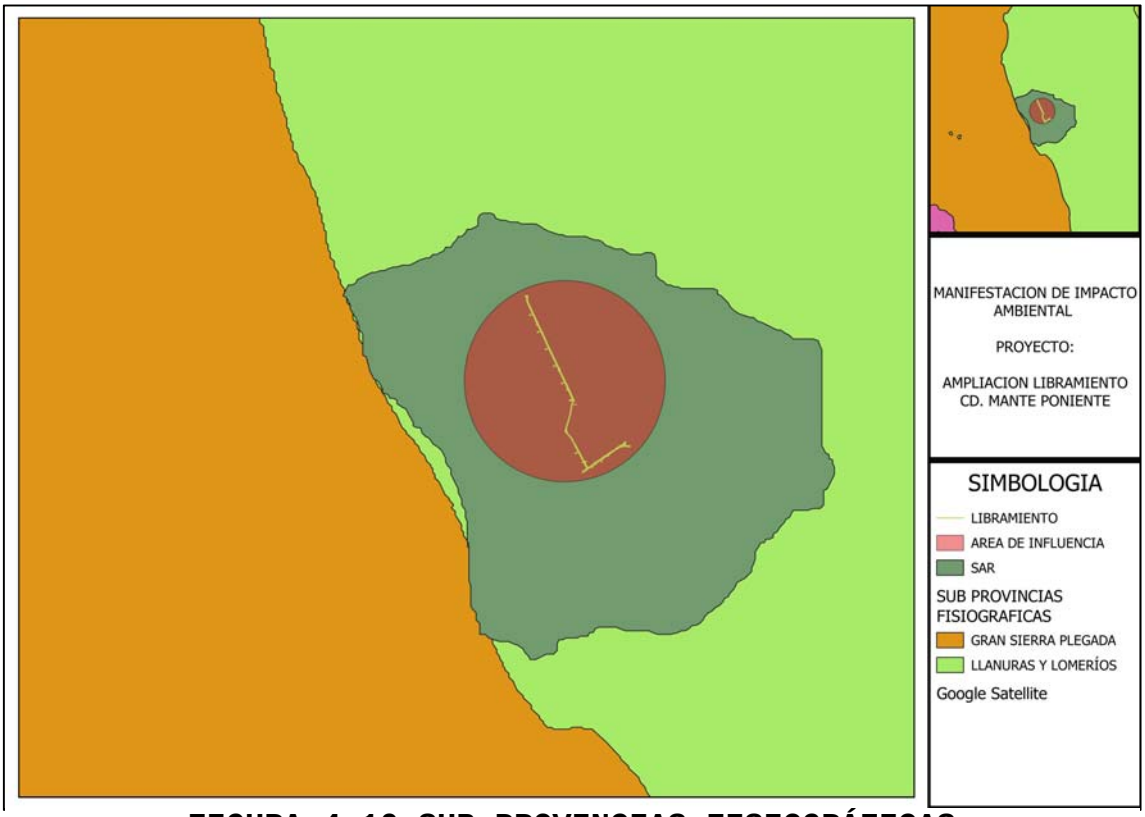


FIGURA 4.10 SUB-PROVINCIAS FISIOGRÁFICAS

TOPOGRAFÍA

En términos generales puede definirse a una llanura como un ámbito de escaso relieve, o sea con desniveles poco marcados, en contraposición a las áreas montañosas o serranas, en las que las diferencias de altura son mucho más acentuadas. Pese a su relativa chatura, las llanuras nunca son totalmente planas, presentando altos denominados lomas o divisorias de agua y bajos, conocidos como depresiones, donde se emplazan los cuerpos de agua (ríos, lagos, lagunas, bañados, esteros, etc.).

Las llanuras se pueden identificar de diferentes maneras, según sea el evento generador o las formas que las caractericen. Así, desde el punto de vista genético, se las

puede clasificar en: aluviales cuando derivan fundamentalmente de la acción fluvial; eólicas cuando el agente constructor principal es el viento; marinas cuando deben su formación a la actividad del mar y glaciales cuando el hielo se constituye en el principal agente de formación. Normalmente, debido a la amplitud del tiempo que insume la evolución de las llanuras (millones de años), interviene más de un proceso en su modelación. Por ello se las denomina fluvioeólica, glacifluvial, glacimarina, etc. Otra forma de agrupar a las llanuras, de uso muy frecuente en hidrogeología, es la que se basa en los rasgos climáticos. **El sitio de estudio pertenece a la Topoforma llanura Aluvial.**

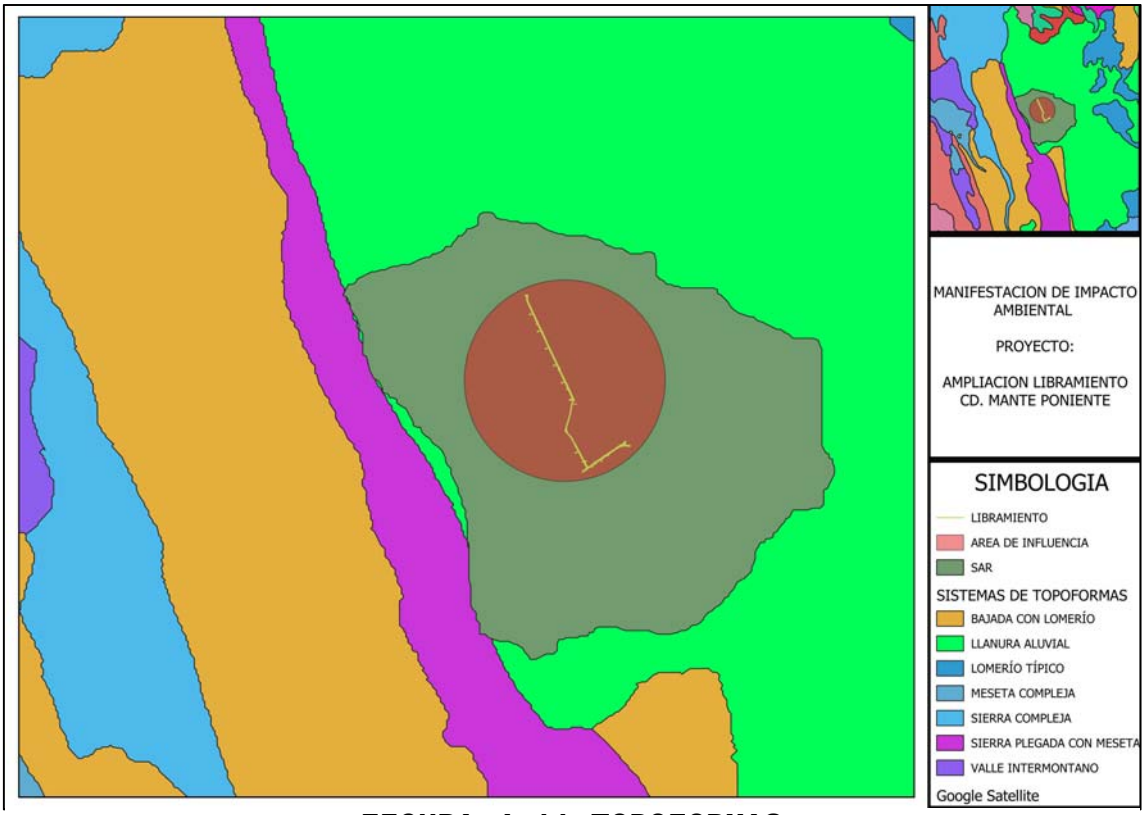


FIGURA 4.11 TOPOFORMAS

Son superficies más o menos planas generadas por la acción de los ríos. Las llanuras aluviales son formas de acumulación o sedimentación fluvial a diferencia de las peneplanicies que constituyen formas de degradación o erosión fluvial. Para comprender los procesos geomórficos fluviales, es necesario definir previamente algunos parámetros y elementos propios o vinculados a los ríos.

CAPITULO IV. SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL (SAR) Y SEÑALAMIENTO DE TENDENCIAS DEL DESARROLLO Y DETERIORO DE LA REGIÓN.

Los ríos que construyeron llanuras aluviales cercanas a las costas marinas resultaron controlados en su actividad por las variaciones del nivel de las mares acaecidas durante el Cuaternario. En los últimos 1,5 millones de años se produjeron 5 grandes glaciaciones y otras 5 Inter glaciaciones la última de las cuales trascurre actualmente.

Los periodos glaciales generaron un descenso general del nivel marino, en virtud de que el exceso de agua que formó las masas de hielo provino de los océanos. El descenso del nivel de base favoreció la erosión y ensanchamiento de los cauces. En los periodos interglaciares (cálidos), el ascenso del nivel de base dio origen a un relleno por acumulación en los cauces exhondados durante la etapa glacial. La reiteración de estos ciclos también resultó en la formación de terrazas fluviales en las zonas costeras, denominadas eustáticas pues son producto de la oscilación de nivel del mar.

El ascenso tectónico de los ambientes montañosos se traduce en un descenso relativo del nivel de base y en el predominio de un periodo erosivo. La nivelación subsiguiente del relieve y el relleno de los valles y cauces puede interrumpirse con una nueva elevación, situación que también genera terrazas llamadas tectónicas. Las terrazas que derivan de la alternancia de crecidas (acumulación) y bajantes (erosión) se denominan climáticas. La crecida de un río puede responder a un exceso de pluviosidad sobre su cuenca, al aporte de agua de deshielo en la época estival, o a ambos procesos.

GEOLOGÍA

Con respecto a la Litología de esta Subcuenca, se tiene que las estructuras principales son las Lutitas, representando una superficie de 520,331.24 hectáreas. La lutita es una roca sedimentaria compuesta por partículas del tamaño de la arcilla y del limo. Estas rocas detríticas de grano fino constituyen más de la mitad de todas las rocas sedimentarias. Las partículas de estas rocas son tan pequeñas que no pueden identificarse con facilidad sin grandes aumentos y por esta razón, resulta más difícil estudiar y analizar las lutitas que la mayoría de las otras rocas sedimentarias.

CAPITULO IV. SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL (SAR) Y SEÑALAMIENTO DE TENDENCIAS DEL DESARROLLO Y DETERIORO DE LA REGIÓN.

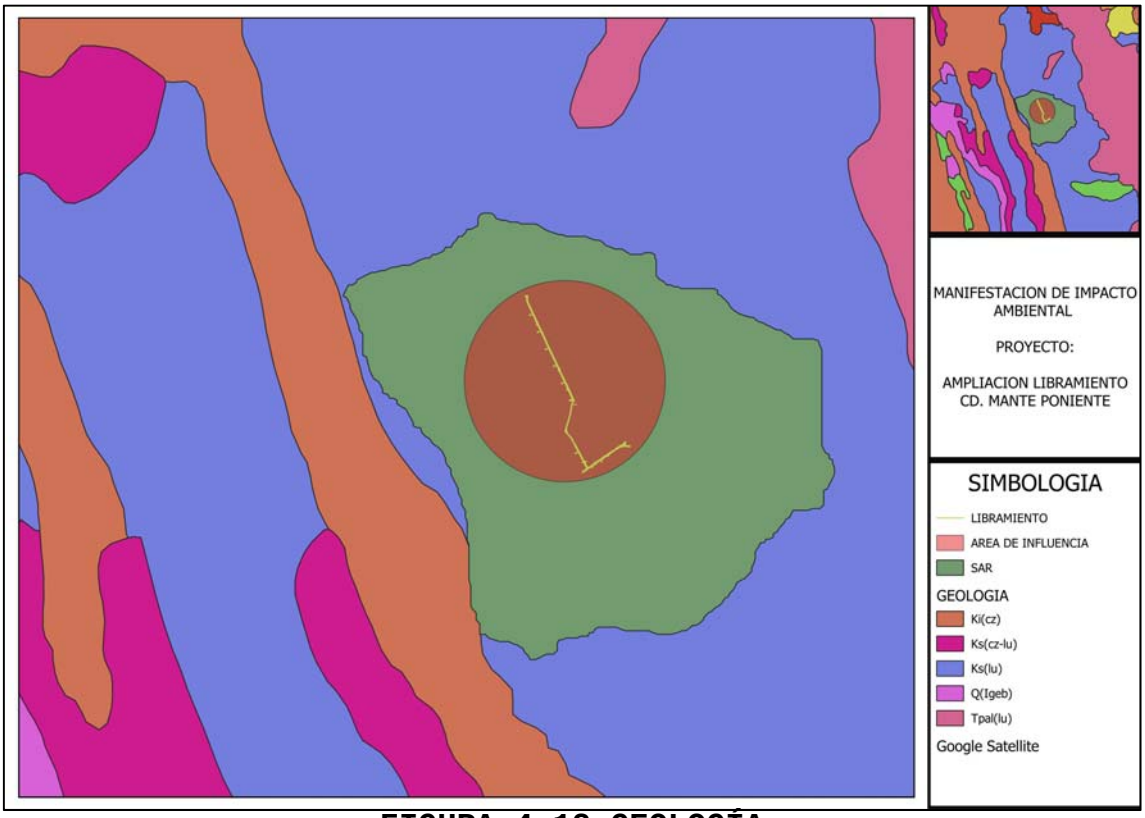


FIGURA 4.12 GEOLOGÍA

CARACTERÍSTICAS LITOLÓGICAS

Según la carta geológica, Hoja Ciudad Mante, F14-5, escala 1:250000 (INEGI, 1983, en el área de estudio se identifican las siguientes unidades litológicas:

Ks (Lu): Unidad litológica que cubre la mayor parte del área de estudio. Se distribuye hacia la porción occidental, central y oriental del área de estudio. Se caracteriza por la constitución de lutitas calcáreas fosilíferas, con margas (roca sedimentaria de composición arcillosa-carbonatada, la cual contiene entre el 50 y 80% de carbonato de calcio y carbonato de magnesio y del 20 al 50% de material arcilloso (Lugo, H. 1989)). Tiene algunos estratos de areniscas y capas de bentonita blanca compuesta principalmente por mineral arcilloso de montmorillonita (Bell, P. y Wright, D., 1985). Es de color gris con tonos verdes, presentándose en estratos medianos y gruesos. Puede contener nódulos de óxido de hierro. En el área de estudio se asocian fundamentalmente con los llanos y lomeríos de la

Llanura costera tamaulipeca, principalmente en las unidades ambientales 1 y 7.

Roca sedimentaria compuesta por partículas del tamaño de la arcilla y del limo. Estas rocas detríticas de grano fino constituyen más de la mitad de todas las rocas sedimentarias. Las partículas de estas rocas son tan pequeñas que no pueden identificarse con facilidad sin grandes aumentos y por esta razón, resulta más difícil estudiar y analizar las lutitas que la mayoría de las otras rocas sedimentarias.

Ki (Cz): Unidad litológica constituida por estratos masivos de clastos de caliza, caliza arcillosa y pedernal (roca sedimentaria constituida por sílice, en forma de nódulos cristalinos, asociada con la caliza). Presenta una matriz arenosa, ocasionalmente arcillosa. Está cementada por carbonatos con diversos grados de cementación. Forma fragmentos de hasta 20 cm. de diámetro, generalmente subredondeados. Afloran en la unidad ambiental 2 de meseta con piso rocoso, contrastando con el resto del paisaje del área de estudio.

Roca sedimentaria compuesta en más de un 90% por carbonato cálcico. Este tipo de rocas puede presentar un aspecto muy variable, pero todas ellas se caracterizan por ser rocas de aspecto pétreo (duro), efervecer fuertemente con ácido clorhídrico en frio al 10 % y presentar fracturas más o menos concoides. Así mismo es común que tengan fósiles, aunque éstos no sean visibles a simple vista (microfósiles). Provienen de la precipitación del carbonato cálcico con la intervención del agua en un proceso inorgánico y/o bioquímico.

SISMICIDAD

El Sistema Ambiental Regional del proyecto **“LIBRAMIENTO MANTE”**, se ubica en la zona A de la Regionalización Sísmica de la República Mexicana, la cual es una franja 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

CAPITULO IV. SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL (SAR) Y SEÑALAMIENTO DE TENDENCIAS DEL DESARROLLO Y DETERIORO DE LA REGIÓN.

a causa de temblores. 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 (Fuente: SSN, 2010).

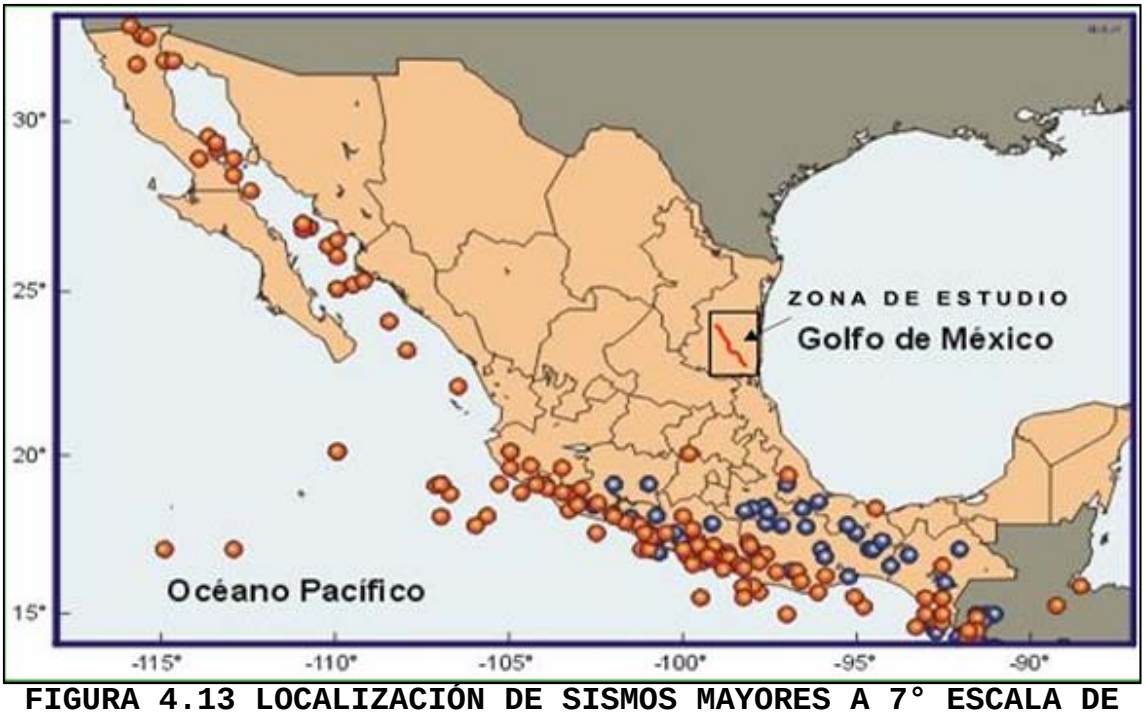


FIGURA 4.13 LOCALIZACIÓN DE SISMOS MAYORES A 7° ESCALA DE RICHTER.

DESLIZAMIENTOS, DERRUMBES Y MOVIMIENTOS DE ROCA

Estas variables no son representativas, dado que la zona de estudios se tienen pendientes planas, sin lomeríos y con formas de relieve llano, por lo que se señala que no se tiene susceptibilidad a los deslizamientos, a los derrumbes ni a movimientos de roca.

ACTIVIDAD VOLCÁNICA

En una región circular de 100 km de radio con centro al sitio donde se desarrollará el proyecto, no se encontró ningún edificio volcánico que tuviera sus flancos inalterados, ni erosionados. Los volcanes pequeños casi

intactos, se encuentran en las cercanías de Martínez de la Torre, Ver., alejados de la zona de estudio. Se estima casi imposible que, en el tiempo de la vida útil del proyecto, se produzca una erupción en esta área de volcanismo joven.



FIGURA 4.14 REGIONALIZACIÓN DE LOS VOLCANES EN LA REPÚBLICA MEXICANA.

REGIÓN TERRESTRE PRIORITARIA

La acelerada pérdida y modificación de los sistemas naturales que ha presentado México durante las últimas décadas requiere, con urgencia, que se fortalezcan los esfuerzos de conservación de regiones con alta biodiversidad.

En este contexto, el Programa Regiones Prioritarias para la Conservación de la Biodiversidad de la CONABIO se orienta a la detección de áreas, cuyas características físicas y bióticas favorezcan condiciones particularmente importantes desde el punto de vista de la biodiversidad.

El Proyecto Regiones Terrestres Prioritarias (RTP), en particular, tiene como objetivo general la determinación de unidades estables desde el punto de vista ambiental en la parte continental del territorio nacional, que destaquen la presencia de una riqueza ecosistémica y específica comparativamente mayor que en el resto del país, así como

una integridad ecológica funcional significativa y donde, además, se tenga una oportunidad real de conservación.

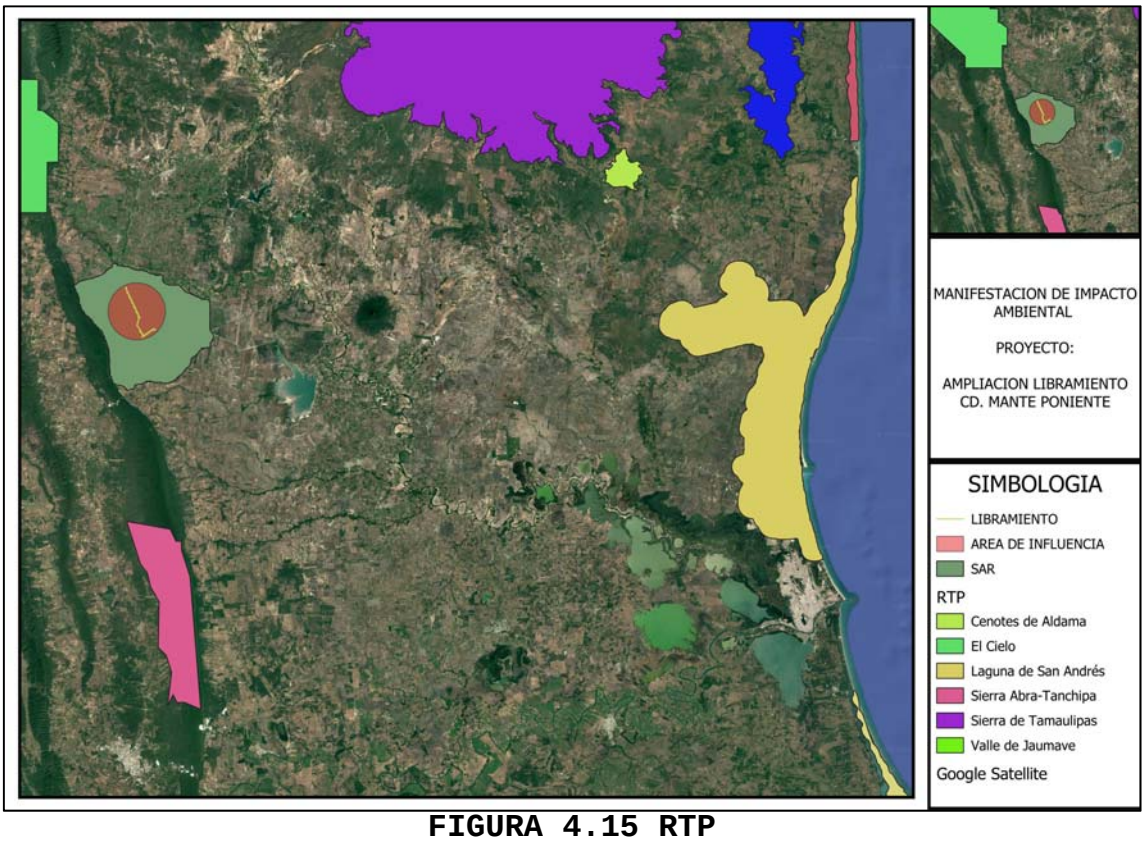


FIGURA 4.15 RTP

El proyecto no está ubicado dentro de alguna región terrestre prioritaria, siendo la más cercana # 90 el Cielo. Esta región se considera importante para la conservación ya que presenta diferentes tipos de vegetación derivados de su diversidad climática: bosque mesófilo, selva baja subcaducifolia y matorral xerófilo. Muchas especies tropicales tienen esta región como límite norte; se reportan 225 especies de aves residentes y 175 migratorias, 60 especies de reptiles y felinos como jaguar, ocelote, leoncillo y puma. La RTP presenta un gradiente de vegetación que parte del norte del área con matorrales xerófilos; al aumentar la altitud aparecen bosques de coníferas y encinos y finalmente hacia el sureste, bosques mesófilos de montaña. Es un ANP estatal decretada en 1985.

IV.III.I.I. IV. EDAFOLOGÍA

CAPITULO IV. SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL (SAR) Y SEÑALAMIENTO DE TENDENCIAS DEL DESARROLLO Y DETERIORO DE LA REGIÓN.

Las sociedades del mundo para desarrollar sus actividades cotidianas necesitan conocer el medio en donde viven, uno de los recursos naturales importantes es el caso del suelo, ya que el hombre lo utiliza para producir sus alimentos y construir estructuras para su subsistencia lo que conlleva tener los conocimientos mínimos de sus principales características. Los suelos son resultado de la interacción de los factores formadores de suelo que son: Material parental, clima, organismos, relieve y tiempo. El grado de influencia de estos factores condicionan su tipo y grado de desarrollo.

La Organización de las Naciones Unidas para la alimentación y Agricultura, por sus siglas en ingles FAO señala al suelo como la capa delgada compuesta por minerales que se ha formado muy lentamente a través de los siglos, con la desintegración de las rocas superficiales por la acción del agua, los cambios de temperatura y el viento y con la capacidad de soportar plantas de forma natural.

En el SAR se localizan zonas edáficas bien definidas como producto del intemperismo provocado por los factores climáticos, el tipo de roca de origen, la fauna microbiana, la descomposición de la materia orgánica y de igual forma, por la acción directa del hombre. Según la Carta Edafológica serie II, de INEGI, los tipos de suelos predominantes en el Sistema Ambiental son los siguientes:

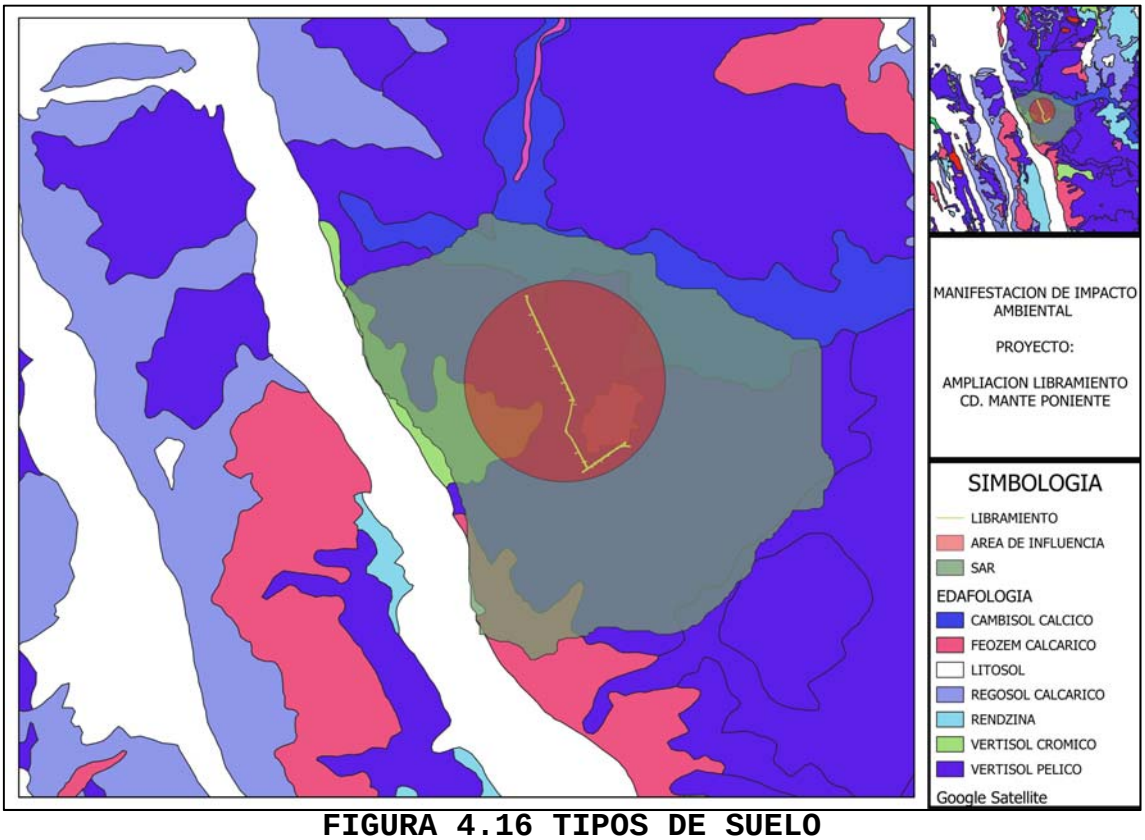


FIGURA 4.16 TIPOS DE SUELO

En las Subcuencas que conforman el Sistema Ambiental Regional (SAR) del proyecto predominan los materiales de sedimentos arcillosos y arenosos de edades del Mesozoico y Terciario, así como también la morfología de estratos plegados de caliza con predominantes ejes estructurales de anticlinales y sinclinales originando diferentes tipos de suelo.

CAMBISOL CALCICO

Suelos con inicios de diferenciación en los horizontes del subsuelo, evidente por los cambios en la estructura, color, contenido de arcilla o de carbonato. Con un horizonte cámbico a partir de 50 cm de la superficie del suelo y con su base de 25 cm o más por debajo de la superficie del suelo o de 15 cm o más por debajo de cualquier capa de arado. Su textura es media y fina, derivados de una amplia gama de rocas.

Los cambisoles se caracterizan por una leve o moderada meteorización de material parental y por la ausencia de

cantidades apreciables de arcilla aluvial, materia orgánica, así como compuestos de Al y/o Fe. Se encuentran desde el nivel de mar hasta terrenos montañosos, en todos los climas y en gran variedad de tipos de vegetación (FAO-UNESCO, 1989).

El cambisol cálcico se caracteriza por ser calcáreo en todos sus horizontes, o también por acumular caliche en algún horizonte profundo. Tiene una capa superficial clara y pobre en materia orgánica. Es un suelo joven y de poco desarrollo. Se caracteriza por la presencia de terrones y acumulación de arcilla, carbonato de calcio, hierro y manganeso.

FEOZEM CALCARICO

Son suelos que se encuentran en varias condiciones climáticas, desde regiones semiáridas, hasta templadas o tropicales muy lluviosas, así como en diversos tipos de terrenos desde planos hasta montañosos. Pueden presentar cualquier tipo de vegetación en condiciones naturales. Su característica principal es una capa superficial obscura, rica en materia orgánica y en nutrientes, semejante a las capas superficiales de los Chernozems y Castañozem, pero sin presentar las capas ricas en cal con que cuentan estos suelos.

Los Feozem son suelos abundantes y los usos que se les dan son variados, en función del clima, relieve, y algunas condiciones del suelo que dependen de las subunidades. Muchos Feozems profundos y situados en terrenos planos se utilizan en agricultura de riego o temporal, de granos, legumbres u hortalizas, con altos rendimientos. Otros menos profundos, o aquellos que se presentan en laderas y pendientes, tienen rendimientos más bajos y se erosionan con mucha facilidad. Sin embargo, pueden utilizarse para el pastoreo o la ganadería con resultados aceptables. Como se ve, el uso óptimo para estos suelos depende mucho del tipo de terreno y las posibilidades de obtener agua en cada caso. Su susceptibilidad a la erosión varía también en función de estas condiciones.

CAPITULO IV. SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL (SAR) Y SEÑALAMIENTO DE TENDENCIAS DEL DESARROLLO Y DETERIORO DE LA REGIÓN.

El feozem calcárico se caracteriza por tener una capa superficial oscura, suave y rica en materia orgánica y nutrientes; no es muy profundo; tiene una capa de cal en todos sus horizontes;

VERTISOL CROMICO

Del latín vertere, invertir, connotativo de movimiento de la superficie del suelo. Son suelos que presentan grietas anchas y profundas en la época de sequía, son muy duros, arcillosos y masivos, presentan colores negros, grises y rojizos. Son suelos derivados de aluviones muy arcillosos, por lo que contienen porcentajes muy altos de arcillas en todo su perfil. Su susceptibilidad a la erosión es baja. Son muy buenos para pastos y para cultivos de temporal. 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 épocas de sequía, contienen altos porcentajes de arcilla en todo el perfil, son muy duros, arcillosos y masivos. En muchas áreas son gravosos. Su susceptibilidad a la erosión es baja. Presenta alto contenido en arcillas (>35%), abundantes grietas muy anchas (>1 cm de diámetro) y profundas (hasta al menos 50 cm).

El vertisol crómico básicamente con las mismas características descritas anteriormente, con la diferencia que es de coloración pardo o rojizo; su origen se asocia con la presencia de roca caliza.

VERTISOL PELICO

Unidad de suelo ya descrita con anterioridad. La distinción básica de esta unidad edáfica es que presenta una fase salina fuertemente sódica.

IV.III. I.V. HIDROLOGÍA

La información correspondiente a las variables Hidrología Superficial y Subterránea, se generó a partir de fuentes cartográficas (INEGI, 2010), documental (anuarios estadísticos, bibliografía, etc.) y bases de datos (CONAGUA, Gob. del Edo de Tamaulipas), entre otras.

CAPITULO IV. SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL (SAR) Y SEÑALAMIENTO DE TENDENCIAS DEL DESARROLLO Y DETERIORO DE LA REGIÓN.

Referente a las fuentes de información cartográficas, se utilizaron los mapas temáticos escala 1:250,000, editados por el INEGI (1982), además de los correspondientes a las Regiones Hidrológicas, Cuencas, Subcuencas, hidrología superficial y subterránea (Corrientes de agua intermitentes, perennes, flujos y dirección de agua, etc.).

Con respecto a las fuentes documentales, se consultaron los Diarios oficiales de la Federación en materia de agua, anuarios estadísticos, documentos proporcionados por la CONAGUA referente a inundaciones que se han presentado en la zona de estudio.

Con relación a la información referente a las Bases de Datos, se utilizaron valores numéricos correspondientes a los análisis de calidad del agua tales como: pH, color, turbidez, grasas y aceites, sólidos suspendidos, sólidos disueltos, conductividad eléctrica, alcalinidad, dureza total, N de nitratos y amoniacal, fosfatos totales, cloruros, oxígeno disuelto, demanda bioquímica de oxígeno (DBO), coliformes totales, coliformes fecales, detergentes (sustancias reactivas al azul de metileno, SAAM) (CONAGUA, 2010).

En resumen, se tiene en el país un total de 314 cuencas hidrológicas, agrupadas en 37 regiones hidrológicas y a su vez en 13 regiones administrativas.

HIDROLOGÍA SUPERFICIAL

En México la planeación hidráulica toma como unidades geográficas trece regiones hidrológico-administrativas definidas por la Comisión Nacional del Agua. Cada región está constituida por una o varias cuencas; de esta manera se garantiza que la cuenca hidrológica se constituya como la base de la administración del agua (CNA, 2002). Estas 13 regiones mayores creadas para facilitar el esfuerzo de descentralización de funciones, a su vez se agrupan en 37 regiones hidrológicas para hacer más eficaz la administración de los recursos hidráulicos. La agrupación de las cuencas se basa principalmente en rasgos orográficos e hidrográficos, de tal manera que cada región hidrológica

se distingue por su tipo de relieve y escurrimientos, presentando características similares en su drenaje.

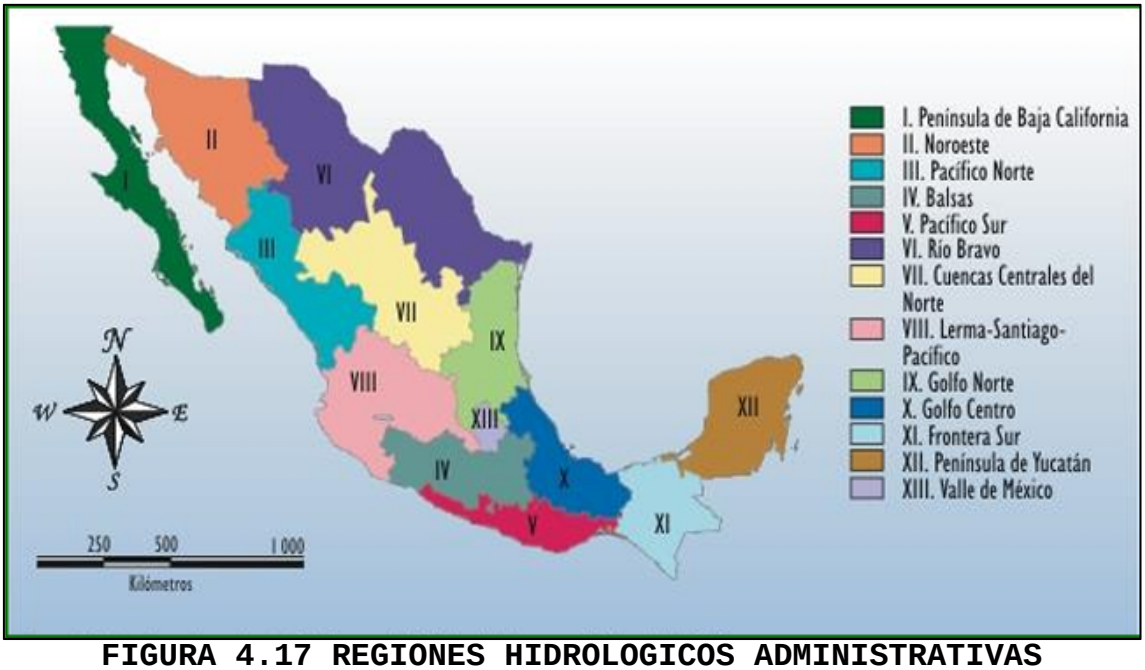


FIGURA 4.17 REGIONES HIDROLOGICOS ADMINISTRATIVAS

El Sistema Ambiental Regional del proyecto (SAR)se localiza en la Región hidrológico-administrativas IX Golfo Norte, se localiza en la zona noreste del país, en la vertiente del Golfo de México, comprende parte de los estados de Guanajuato, Hidalgo, Querétaro, San Luis Potosí, Tamaulipas y Veracruz.

Fisiográficamente, está conformada por la Sierra Madre Oriental, la Planicie Costera Nororiental que bordea al Golfo de México y una porción del Altiplano Mexicano. Se caracteriza por un relieve que va de las zonas planas y de lomeríos suaves en la planicie costera, hasta las serranías de gran altitud y pendiente abrupta de la Sierra Madre Oriental. Administrativamente, está conformada por 148 municipios de las seis entidades federativas: dos del estado de Guanajuato, 40 del estado de Hidalgo, 14 de Querétaro, 36 de San Luis Potosí, 33 de Tamaulipas y 23 de Veracruz.

Tiene una superficie de 125 971.7 kilómetros cuadrados. Hidrológicamente, la región abarca porciones de tres regiones hidrológicas, comprendiendo casi en su totalidad a

la Región Hidrológica N° 25 San Fernando-Soto La Marina, una porción de la región hidrológica N° 26 Pánuco y una pequeña porción de la Región Hidrológica N° 37 El Salado

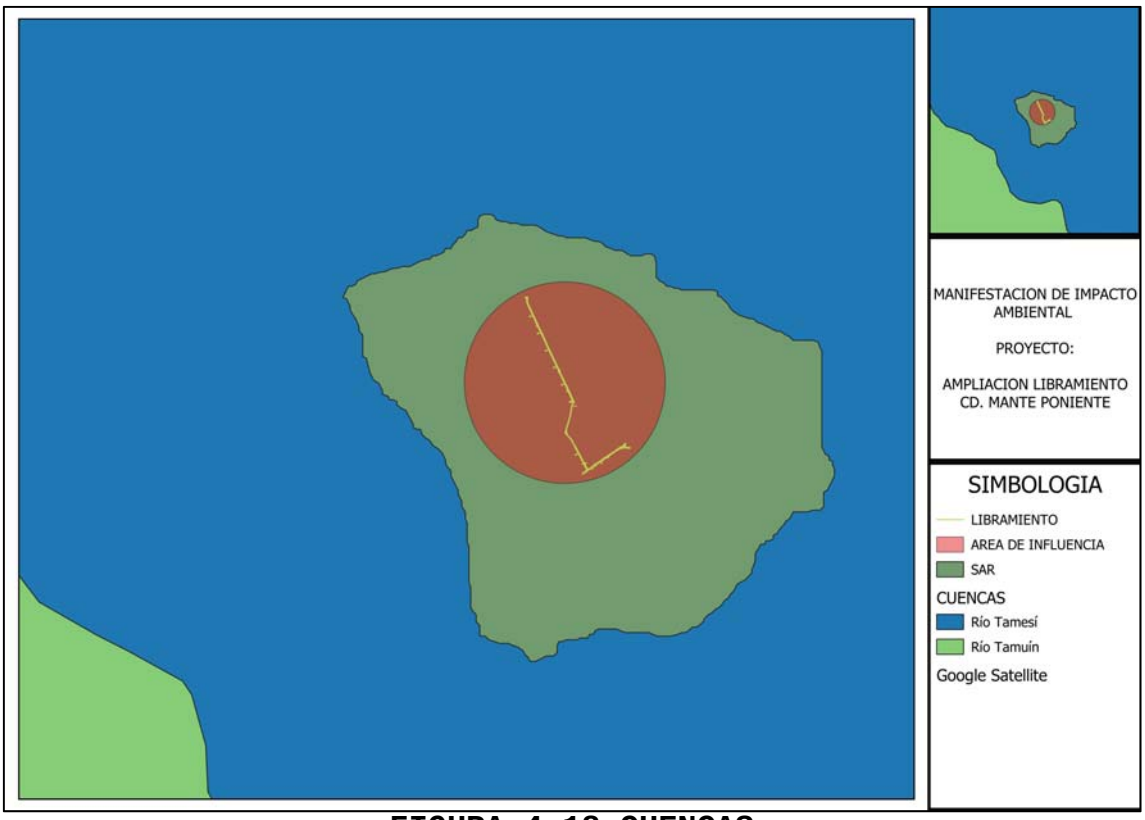


FIGURA 4.18 CUENCAS

El sitio de estudio está localizado en la cuenca hidrológica Rio Tamesí, la cual drena una superficie de 1,982.8 kilómetros cuadrados y se encuentra delimitada al Norte y al Este por la región hidrológica número 25 San Fernando-Soto La Marina, al Oeste por las cuencas hidrológicas Río Guayalejo 4 y Río Tantoán, y al Sur por las cuencas hidrológicas Río Pánuco 1 y Río Pánuco 2. Cuenta con un volumen disponible de salida de 1,165 .49 millones de m2.

Su principal corriente es el Río Tamesí el cual presenta las siguientes características: Es uno de los afluentes importantes del río Pánuco y tiene su origen en el estado de Nuevo León, a una elevación de 3,400 msnm, a 35 km al Norte de la población de Miquihuana, Tamaulipas. Nace con el nombre de río Alamar, con un curso hacia el Este y

recibe en su recorrido diversas aportaciones, siendo la más conocida la del arroyo Maravillas, por margen izquierda. A continuación, varía su curso al Sursureste, toma el nombre de río Chihue y capta por margen derecha al río Jaumave.

Aguas arriba del poblado Llera de Canales, Tam., ya es conocido como río Guayalejo y escurre hacia el sureste describiendo una curva de 180° en sentido de Oriente a Poniente hasta la confluencia por margen derecha del río Sabinas, a partir de donde fluye hacia el Sursuroeste hasta la confluencia del río Comandante por la misma margen; aguas abajo de ésta se localiza la presa derivadora Saca de Agua, que deriva parcialmente los escurrimientos del río Guayalejo por medio de un canal de conducción, hacia el vaso Las Ánimas que se ubica en la margen derecha del río, para su aprovechamiento en riego.

La presa de almacenamiento Las Ánimas, sobre el arroyo del mismo nombre, empezó a funcionar en el año de 1976.El río Guayalejo prosigue su curso hacia el Este hasta el poblado de Magiscatzin, Tam., y seguidamente enfila hacia el Sur Sureste, donde toma el nombre de río Tamesí, y sirve de límite de estado entre Tamaulipas y Veracruz, finalmente un poco aguas arriba de la ciudad de Tampico, Tam., descarga por margen izquierda al río Pánuco y éste a su vez al Golfo de México.

CAPITULO IV. SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL (SAR) Y SEÑALAMIENTO DE TENDENCIAS DEL DESARROLLO Y DETERIORO DE LA REGIÓN.

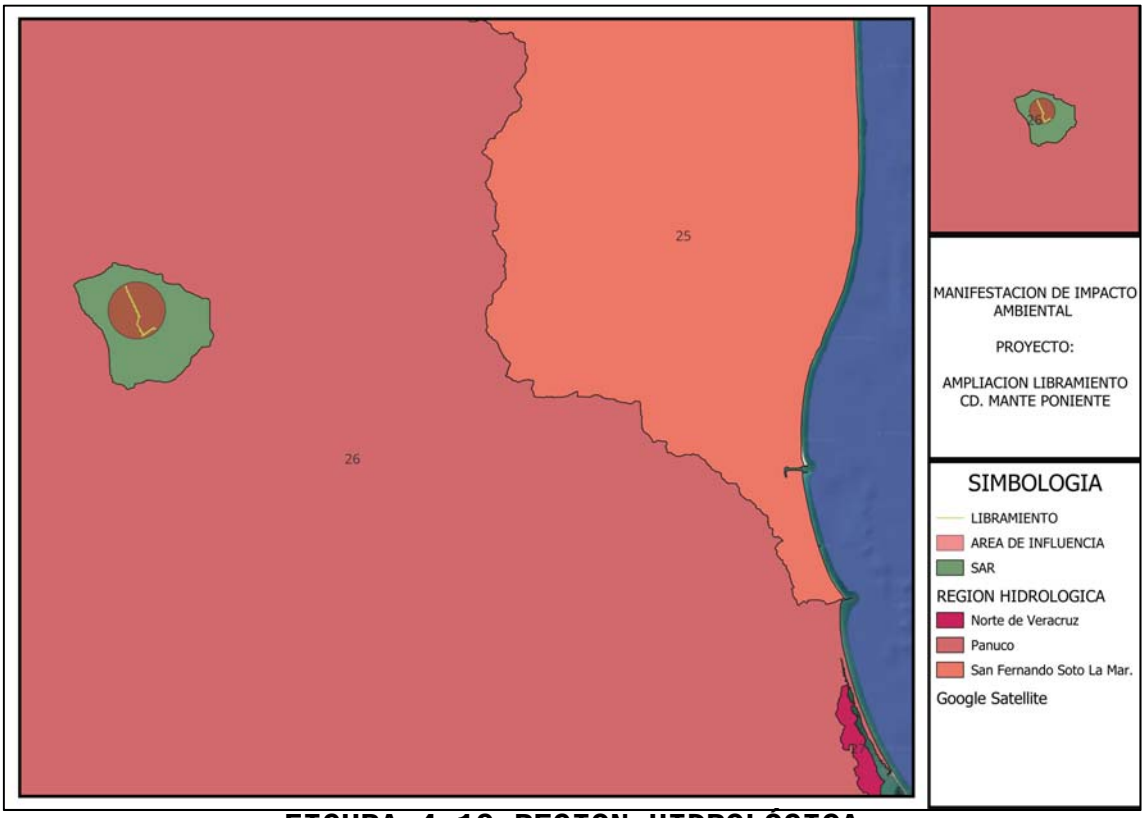


FIGURA 4.19 REGION HIDROLÓGICA

El sitio de estudio se ubica en la región hidrológica 26 Panuco, está ubicada en la zona sur del estado de Tamaulipas, está conformada por las cuencas Río Pánuco (Guayalejo – Tamesí) y Río Valles. Comprende los Municipios de: Aldama, Altamira, Antiguo Morelos, Cd. Madero, Gómez Farías, González, Jaumave, Llera, Mante, Nuevo Morelos, Ocampo, Tampico y Xicoténcatl.

La Región cuenta con tres Distritos de Riego:

- Distrito de Riego 029 Xicoténcatl.
- Distrito de Riego 002 Mante.
- Distrito de Riego 092 Pánuco las Ánimas.

En esta Región Hidrológica existen 325 Unidades de Riego para el Desarrollo Rural, con una superficie total de 40,091 ha y 4,070 usuarios, de los tres Distritos de Riego suman 78,607 ha. y 9,991 usuarios.

CAPITULO IV. SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL (SAR) Y SEÑALAMIENTO DE TENDENCIAS DEL DESARROLLO Y DETERIORO DE LA REGIÓN.

En la Región Hidrológica 26 Bajo Río Pánuco las aguas superficiales constituyen la principal fuente de abastecimiento; anualmente se utiliza un volumen de 2,471 millones de metros cúbicos. El uso del agua dentro de la cuenca se distribuye de la siguiente manera: Uso agrícola 79%, industria 11%, público urbano 8%, otros usos 2%, de un volumen total de 3,323 millones de metros cúbicos, (CONAGUA, 2013).

HIDROLOGÍA SUBTERRANEA

Las condiciones climatológicas en el Estado de Tamaulipas son generalmente representativas de climas semisecos con pocas variantes de humedad, salvo algunas excepciones muy locales. Estas condiciones al relacionarse con la geología existente, que en grandes áreas presenta grados de permeabilidad baja y media, han hecho que se localicen escasos acuíferos subterráneos con profundidades próximas a la superficie.

La zona sur, que abarca desde Cd. Victoria hasta sus límites con los Estados de Veracruz y San Luis Potosí, está formada por una parte de la región San Fernando-Soto la Marina y el total de los parciales, que entran en Tamaulipas procedentes de las regiones de Pánuco y El Salado. Esta zona está constituida casi en su totalidad por depósitos calcáreos del Cretácico Superior, que ofrecen las áreas con mayores posibilidades de explotación. La presencia de manantiales con caudal abundante constituye una clara evidencia de acuíferos de buen potencial.

CAPITULO IV. SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL (SAR) Y SEÑALAMIENTO DE TENDENCIAS DEL DESARROLLO Y DETERIORO DE LA REGIÓN.

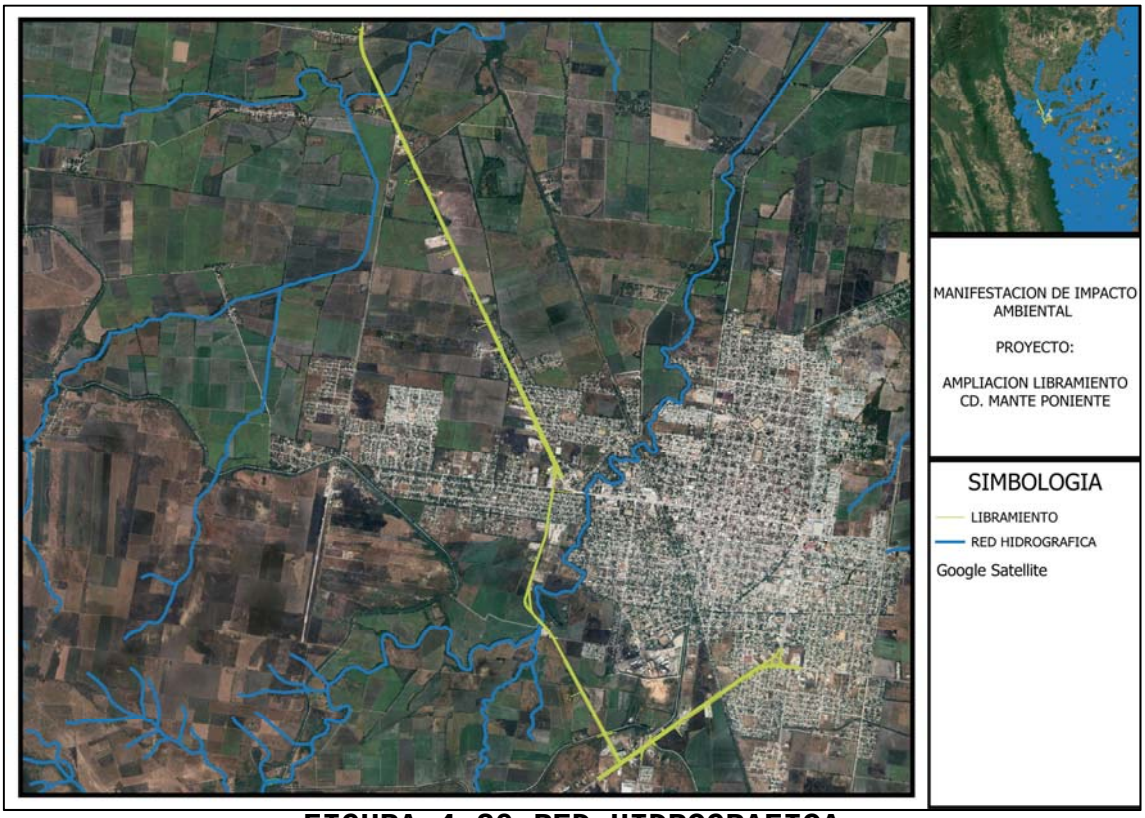


FIGURA 4.20 RED HIDROGRAFICA

Entre los principales cuerpos de agua destacan ríos como el **río Bravo** (límite natural), y otros como los ríos **Tamesí** y **San Fernando**. En infraestructura hidráulica, se identifica la **Presa Internacional Falcón** (control de avenidas, generación de energía y abastecimiento) y la presa **Marte R. Gómez** (uso para riego y recreación). Asimismo, existen acuíferos relevantes como: **Márgenes del Río Purificación**, **Victoria-Güémez**, **Victoria-Casas** y **Aldama-Soto la Marina**.

VICTORIA - GÜÉMEZ.

Tiene una superficie de 2,080 kilómetros cuadrados y está situada en la porción centro de la cuenca, en las estribaciones de la sierra Madre Oriental. Las corrientes que la drenan son los ríos Corona y Unidad San Marcos, así como los arroyos La Presa y Santa Ana. En el acuífero se tienen tres unidades geológicas; el aluvión donde se aloja el acuífero principal; las lutitas de la formación Méndez, que constituyen el basamento del acuífero y el conglomerado Reynosa que cubre en las partes topográficas altas del valle a los depósitos anteriores.

CAPITULO IV. SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL (SAR) Y SEÑALAMIENTO DE TENDENCIAS DEL DESARROLLO Y DETERIORO DE LA REGIÓN.

Los escurrimientos superficiales que drenan de poniente a oriente han formado alargadas terrazas aluviales que junto con la parte superior de las lutitas conforman la zona permeable del acuífero. Se ha estimado una recarga de 91.10 millones de metros cúbicos anuales, la descarga se presenta en forma artificial por bombeo de 2,026 obras subterráneas con 90.77 millones de metros cúbicos anuales, así como 11.99 millones de metros cúbicos anuales de descargas naturales comprometidas. Por lo que presenta sobreexplotación con un déficit de -11.66 millones de metros cúbicos anuales, razón por lo que se encuentra sobreexplotado y debido a esto se han manifestado descensos en los niveles de agua en algunas áreas entre Ciudad Victoria y Güémez.

VICTORIA - CASAS.

Está ubicada en la parte suroriental de la capital del Estado, las corrientes principales son el arroyo de Juan Capitán y Arroyo Grande. Se observan amplias y alargadas mesetas constituidas por rocas sedimentarias cretácicas de lutitas y calizas, coronadas en sus partes altas por conglomerados. Los valles se encuentran cubiertos por pequeños espesores de aluvión, que junto con la parte superior fracturada de las lutitas conforman el acuífero.

Tiene un área de 4,273 kilómetros cuadrados y se le ha estimado una recarga del orden de 18.60 millones de metros cúbicos anuales, donde se tiene una extracción de agua subterránea de 10.80 millones de metros cúbicos anuales, a través de 300 aprovechamientos subterráneos, los cuales tienen profundidades que varían de 15 a 50 metros, son utilizados en usos agrícola, abastecimiento público, doméstico y pecuario; así mismo se tiene estimado como salidas o aportación a corrientes un volumen de 0.47 millones de metros cúbicos anuales, por lo que su disponibilidad es de 7.33 millones de metros cúbicos anuales y su condición geohidrológica, está considerada con disponibilidad y en zona de veda de control.

INUNDACIONES

Como se sabe, la región del Mante conjuga varios factores geográficos que la hacen ser vulnerable a inundaciones periódicas. Entre los principales factores que intervienen es posible referir, en principio, a los sistemas de captación de la región hidrológica del río Pánuco y sus

tributarios, principalmente el río Guayalejo, el cual atraviesa el área de estudio; la naturaleza arcillosa tanto del sustrato geológico, como del edafológico que caracteriza suelos de naturaleza hidromorfa, la mayoría de ellos con condiciones texturales de grano fino; las condiciones geomorfológicas que integran sistemas topográficos asociados con llanuras de inundación con un alto factor de densidad de redes de drenaje; y finalmente, los sistemas climatológicos muy activos durante la temporada de lluvias que descargan una gran cantidad de agua, principalmente en la porción sur de la Llanura Costera del Golfo Norte, donde se adiciona la aportación de humedad provocada por la presencia de huracanes y tormentas tropicales.

En crónicas históricas de la región del Mante, se menciona lo insalubre que era esta región debido a las inundaciones que sufrían las tierras al desbordarse los ríos regionales, cuyas aguas permanecían meses sin salida dando lugar a la formación de gruesas capas de limo, convirtiéndose en un campo propicio para la proliferación de zancudos y otros insectos ponzoñosos.

Según reportes de julio de 2008, el río Guayalejo rebasó sus niveles denominados críticos, llegando a un nivel de caudal de 32.71 m, siendo su nivel crítico de 28.0 m (Periódico Hoy Tamaulipas. Reporte del 9 de julio de 2008).

También se señala que durante el periodo de lluvias que se presentó en el mes de julio de 2008, 13 municipios del sur de Tamaulipas fueron declarados zona de emergencia, debido a los escurrimientos de los ríos Frío, Guayalejo, Tamesí y Pánuco. Por otra parte, los reportes de las autoridades de protección civil del Estado de Tamaulipas indicaban que fueron afectados 230 ejidos, cerca de 40 poblados rurales inundados y 100000 personas. Los municipios afectados fueron el de Llera, Gómez Farias, Ocampo, Xicoténcatl, González, Tampico, Madero, Aldama, Altamira, Soto La Marina, Nuevo Morelos y Antiguo Morelos, debido a los embates de siete días de lluvia continua (Periódico El Siglo de Torreón, del 10 de julio de 2008).

CAPITULO IV. SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL (SAR) Y SEÑALAMIENTO DE TENDENCIAS DEL DESARROLLO Y DETERIORO DE LA REGIÓN.

En el área de estudio, de manera particular es factible identificar unidades ambientales más susceptibles a sufrir inundaciones.

REGIÓN HIDROLÓGICA PRIORITARIA

En México, la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad tiene como función coordinar, apoyar y promover acciones relacionadas con el conocimiento y uso de la diversidad biológica mediante actividades orientadas hacia su conservación y manejo sostenible.

En mayo de 1998, la CONABIO inició el Programa de Regiones Hidrológicas Prioritarias, con el objetivo de obtener un diagnóstico de las principales subcuencas y sistemas acuáticos del país considerando las características de biodiversidad y los patrones sociales y económicos de las áreas identificadas, para establecer un marco de referencia que pueda ser considerado por los diferentes sectores para el desarrollo de planes de investigación, conservación uso y manejo sostenido.

Como parte de dicho programa, se realizaron dos talleres interdisciplinarios con la participación de 45 especialistas del sector académico, gubernamental y de organizaciones no gubernamentales coordinados por la CONABIO. Este programa contó con el apoyo económico del Fideicomiso Fondo para la Biodiversidad, The David and Lucile Packard Foundation, The United States Agency for International Development, el Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza y el fondo Mundial para la Naturaleza.

Se identificaron 110 regiones hidrológicas prioritarias por su biodiversidad, de las cuales 82 corresponden a áreas de uso y 75 a áreas de alta riqueza biológica con potencial para su conservación; dentro de estas dos categorías, 75 presentaron algún tipo de amenaza. Se identificaron también 29 áreas que son importantes biológicamente, pero carecen de información científica suficiente sobre su biodiversidad.

CAPITULO IV. SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL (SAR) Y SEÑALAMIENTO DE TENDENCIAS DEL DESARROLLO Y DETERIORO DE LA REGIÓN.

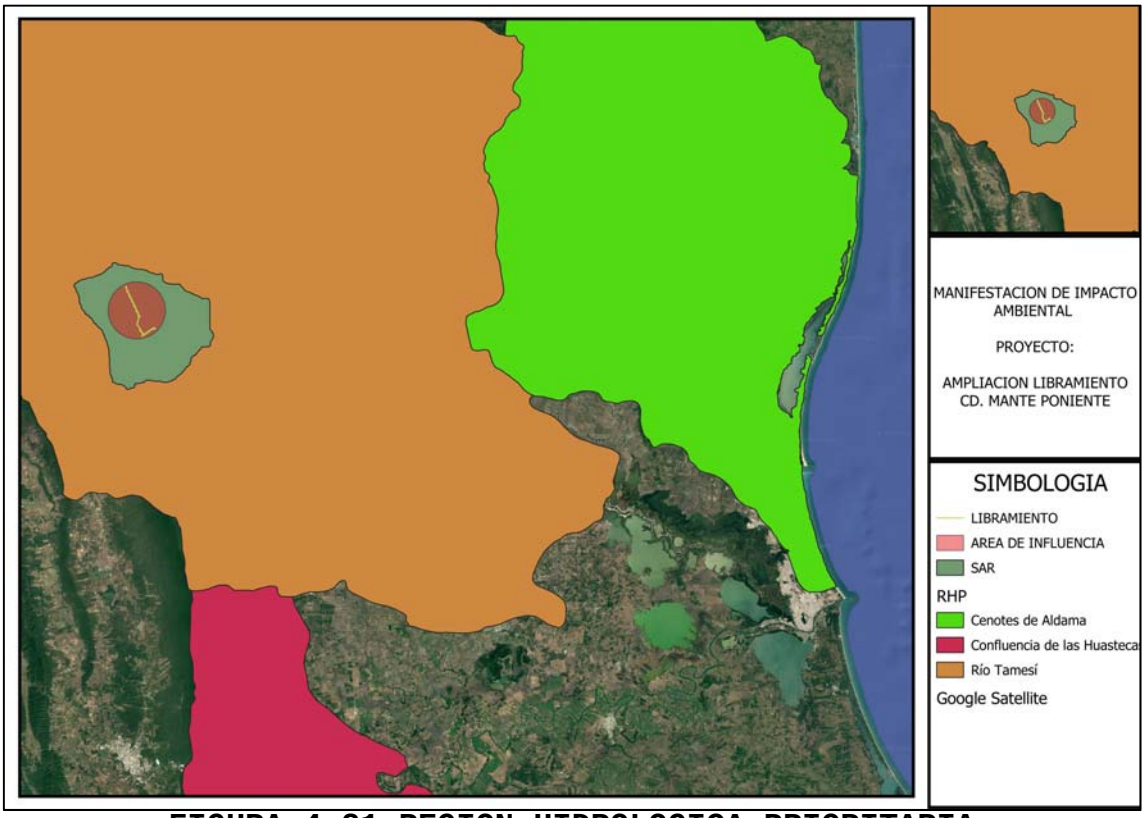


FIGURA 4.21 REGION HIDROLOGICA PRIORITARIA

El sitio de estudio se localiza en la RHP número 72 Rio Tamesí cubre una superficie de aproximadamente 15,735.2 km2. Cubriendo pequeños poblados circundantes a Gómez Farías, Cd. Mante, Altamira, Jaumave. Sus Recursos hídricos principales son los lagos Tortugas, Altamira, de Chairel y de la Culebra, humedales, cenotes, además de los ríos Tamesí, Sabinas, Mante y Guayalejo, arroyos de las Ánimas, Tantoán, Naranjo y Naranjal. Su actividad económica principal son los ingenios azucareros, agricultura de riego y de temporal, ganadería y termoeléctrica.

Problemática: violación de vedas pesqueras y tallas mínimas; extracción excesiva de agua.

- **Modificación del entorno:** tala no planeada, extracción de agua, desecación, desforestación, formación de canales, construcción de caminos.
- **Contaminación:** por agroquímicos, aguas residuales domésticas e industriales, descargas termales y salobres.
- **Uso de recursos:** Nutrias, sábalos y crustáceos en riesgo. Especies introducidas de plantas acuáticas

Eichhornia crassipes e *Hydrilla verticillata* ampliamente distribuidas y de la tilapia *Oreochromis mossambicus*. Se han registrado florecimientos de organismos zooplanctónicos.

Conservación: preocupa la degradación del sistema como parte de la Reserva de la Biosfera El Cielo, para lo cual deben ejecutarse planes de manejo; la desecación y sobreexplotación en humedales debe detenerse pues soporta a varias comunidades además de ser una fuente de abastecimiento de recursos alimenticios. No hay un estudio continuo e integral de la zona; no se da un seguimiento de la información que se adquiere, ni existen apoyos para integrar la información existente entre instituciones, dependencias y ONG. Faltan inventarios de flora y fauna acuática y terrestre.

IV.III. II. MEDIO BIÓTICO

Los factores bióticos son los organismos vivos que influyen en la forma de un ecosistema. Pueden referirse a la flora, la funga y la fauna de un lugar y sus interacciones. Los individuos deben tener comportamiento y características fisiológicas específicas que permitan su supervivencia y su reproducción en un ambiente definido. La condición de compartir un ambiente engendrando competencia u otros tipos de interacciones entre las especies, dados por el alimento, el espacio, etc. Como consecuencia modifican las poblaciones de otras especies.

La interacción entre los factores bióticos incluidos en un ecosistema llevará en consecuencia a la supervivencia y la reproducción de estos, estos se organizan de manera general en poblaciones, es decir, conjuntos de seres vivos del mismo tipo que comparten un hábitat específico.

Otra manera de organizarse hará referencia a las denominadas cadenas tróficas (alimentarias) entre especies, mediante la competencia entre los seres vivos por el alimento y las relaciones de interdependencia entre ellos al mismo tiempo.

IV.III.II.I. VEGETACIÓN

VEGETACIÓN TERRESTRE EN EL SAR

CAPITULO IV. SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL (SAR) Y SEÑALAMIENTO DE TENDENCIAS DEL DESARROLLO Y DETERIORO DE LA REGIÓN.

La vegetación es uno de los principales factores más dinámicos del medio natural y refleja las diferentes interrelaciones de los factores naturales, así como la acción que el hombre realiza sobre este recurso a través de su manejo.

La cobertura vegetal constituye uno de los principales factores ambientales que indican el estado de conservación o perturbación de un lugar dado. En este apartado se presentan los tipos de vegetación y su distribución presentes en el Sistema Ambiental Regional, en el área de influencia del proyecto y en el derecho de vía del proyecto **"LIBRAMIENTO MANTE",** de acuerdo con la clasificación del INEGI Serie VII del INEGI.

La vegetación es uno de los principales factores más dinámicos del medio natural y refleja las diferentes interrelaciones de los factores naturales, así como la acción que el hombre realiza sobre este recurso a través de su manejo.

El proyecto se ubica, de acuerdo con INEGI, 2001, en una región donde convergen de manera clara las provincias florísticas Llanura Costera del Golfo Norte (específicamente en la subprovincia llanuras y lomeríos). Está zona es considerada con una alta diversidad de especies vasculares por Rzedowski, 1981 y Puig 1991, como resultado de la amplia gama de condiciones climáticas cálido-húmedas que imperan en ella.

Martínez O. E., y González M. F., 1977 en su publicación denominada Vegetación del Sudeste de Tamaulipas, México, señalan lo siguiente; en ocasiones este matorral espinoso se confunde con la selva baja, se establece sobre depósitos del Eoceno y el Oligoceno en suelos profundos, con pH ligeramente alcalino, pedregosos, con textura migajosa a arcillosa, de color negro a grisáceos oscuro, ricos en materia orgánica (en la capa superior) y mediana capacidad de intercambio catiónico total. Se encuentra dentro de la zona clasificada climáticamente como BS, semiárido con P/T mayor de 22.9, siendo el más húmedo de los BS.

Las especies son generalmente minimifoliadas y parvifoliadas con una clara abundancia de leguminosas. La altura de estos arbustos es generalmente mayor de 3 m.

CAPITULO IV. SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL (SAR) Y SEÑALAMIENTO DE TENDENCIAS DEL DESARROLLO Y DETERIORO DE LA REGIÓN.

González M. F., 1972, en su publicación denominada La Vegetación del Nordeste de Tamaulipas, define a este tipo de vegetación como una comunidad muy compleja y variable, ocupa los suelos pedregosos y lomeríos con buen drenaje por su inclinación y abundancia de partículas gruesas del suelo. Lo caracteriza gran número de arbustos a veces subarbóreos, inermes en su gran mayoría, aunque cierto número de especies espinosas se entremezclan con los dominantes. Algunas son caducifolias, pero la mayoría son perennifolias. El elemento característico y dominante de este matorral es Helietta parvifolia, forma un matorral denso de 3 a 4 metros de altura, aquí se encuentran especies propias del estrato arbustivo de la selva baja espinosa con la que colinda.

Sin embargo, en la zona se manifiesta una problemática que es señalada en capítulos precedentes, debido a ello, la vegetación se encuentra con cierto grado de alteración tanto a nivel de estructura como en la composición de especies. En la región es patente un mosaico dominado por suelos de uso agropecuario entremezclados con variados tipos vegetales secundarios acompañados por los pastizales inducidos.

Dada esta situación la vegetación ha cambiado de natural a secundaria en algunos sitios y en otros muestran un alto grado de disturbio a lo largo de la trayectoria del libramiento. Los extremos entre uno y otro son fáciles de reconocer, porque existe una intensidad de disturbios naturales y humanos, lo cual se refleja en una variación a nivel de composición de especies florísticas, así como en su estructura.

CAPITULO IV. SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL (SAR) Y SEÑALAMIENTO DE TENDENCIAS DEL DESARROLLO Y DETERIORO DE LA REGIÓN.

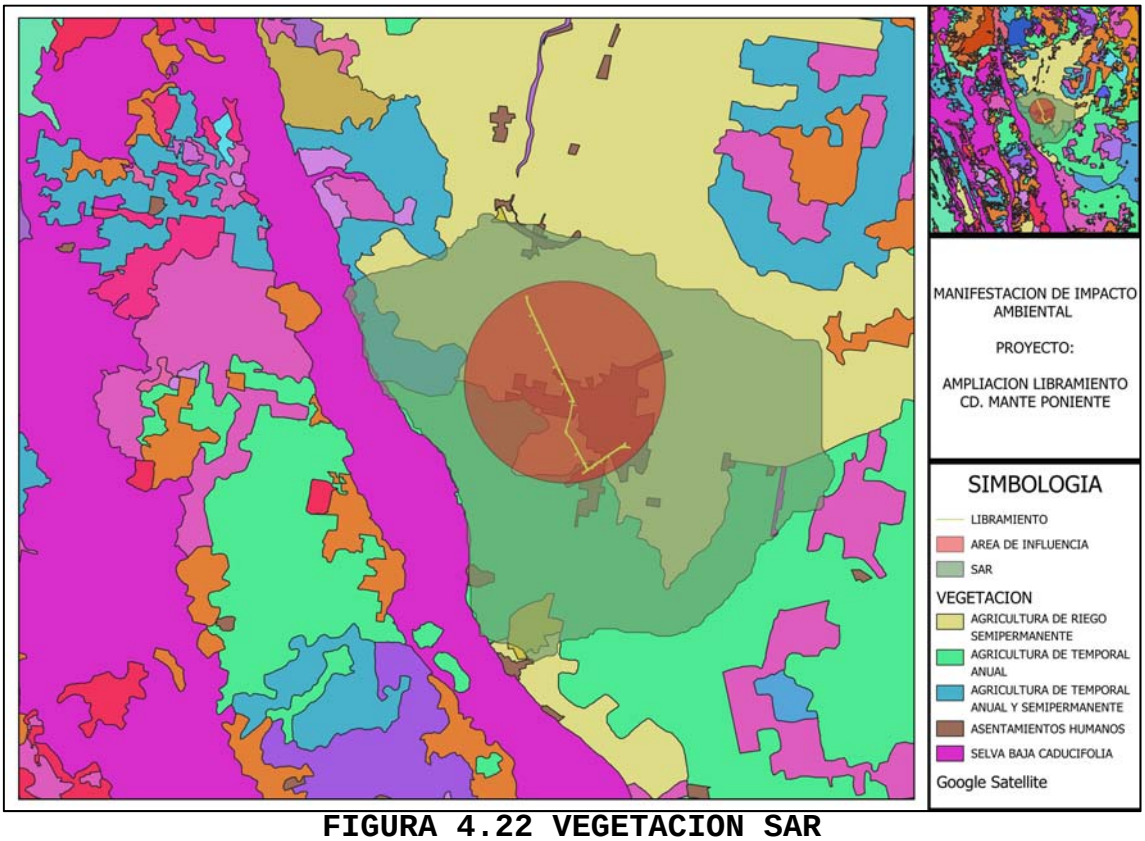


FIGURA 4.22 VEGETACION SAR

Debido a su diversidad geológica, topográfica y climatológica, usando la carta temática de Uso del suelo y vegetación Serie VII de INEGI; se determinó que **el SAR sustenta un tipo de vegetación principal, el cual es la agricultura de riego semipermanente y temporal anual,** los usos de suelo comprenden zonas agrícolas y Asentamientos humanos.

lo cual reafirma que, tal como se pudo observar en las visitas de campo realizadas al sitio, se trata de una zona que tiende al crecimiento de obras y actividades de índole urbano. A continuación, se hace una descripción de los tipos de vegetación y usos de suelos.

AGRICULTURA DE TEMPORAL ANUAL

Es un sistema de producción que depende del comportamiento de las lluvias durante el ciclo de producción y de la capacidad del suelo para captar el agua y conservar la humedad. Incluye diferentes sistemas manejados por el hombre, en este caso son áreas de producción de cultivos obtenidos para su utilización por el ser humano, ya sea como alimentos, ornamental o industrial. En ocasiones los

cultivos de temporal se ven afectados por la escasez y/o retraso de las lluvias y en ocasiones por el exceso de agua.



FIGURA 4.23 VEGETACION AGRICULTURA DE TEMPORAL ANUAL

AGRICULTURA DE RIEGO SEMIPERMANENTE

La agricultura de riego semipermanente es un sistema de producción que combina el suministro artificial de agua (regadío) cuando el suministro de agua utilizado para su desarrollo es suministrado por fuentes externas, por ejemplo, un pozo, una presa, etcétera con cultivos cuyo ciclo de vida es superior a 2 años, pero no permanente, sin superar los 10 años en muchos casos. A diferencia de los cultivos anuales, estos permanecen en el terreno por varios periodos productivos, sin llegar a ser perennes.



FIGURA 4.24 VEGETACION DE RIEGO SEMIPERMANENTE

PASTIZAL INDUCIDO

En distintas comunidades vegetales como bosques, selvas y matorrales, se ha eliminado la cubierta vegetal dejando que prosperen plantas herbáceas que son agostaderos para el ganado. Entre las especies que se encuentran se incluyen pastos introducidos como Panicum máximum (zacate guineo), Cynodon dactylon (gramilla) y Bothriochloa pertusa (zaacate carretero). Usualmente se mezclan otras especies que toleran el pastoreo como hierbas anuales de los géneros Sida y Malvastrum.



FIGURA 4.25 PASTIZAL INDUCIDO

CAPITULO IV. SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL (SAR) Y SEÑALAMIENTO DE TENDENCIAS DEL DESARROLLO Y DETERIORO DE LA REGIÓN.

ASENTAMIENTO HUMANO

El establecimiento de un conglomerado demográfico, con el conjunto de sus sistemas de convivencia, en un área físicamente localizada, considerando dentro de la misma los elementos naturales y las obras materiales que lo integran. Tales condiciones bajo las que se encuentra el sitio han generado que la escasa vegetación que hay en el SA se encuentre en un estado deteriorado, con presencia de especies invasoras y exóticas.



FIGURA 4.26 ASENTAMIENTOS HUMANOS

MUESTREO SAR

Se realizaron dos fases, de gabinete y de campo para determinar la composición florística del SA, para la descripción de la vegetación presente dentro del Sistema Ambiental, La selección de sitios de muestreo se hizo a partir de la sobreposición del área del proyecto e imágenes de satélite en donde se determinaron las áreas probables con vegetación natural. Por lo anterior, dentro del área del proyecto se aplicó un muestro aleatorio a los ejemplares de al menos 1 metro de altura, tomando fotografías para evidenciar la condición general de la vegetación al momento del levantamiento de datos, con el objetivo de obtener muestras representativas de la vegetación existente. Los 20 puntos de muestreo fueron georreferenciados por medio de un geoposicionador satelital (GPS). El registro de la ubicación de los puntos se realizó en el centro de cada uno de ellos en unidades UTM y usando el datum WGS84.

CAPITULO IV. SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL (SAR) Y SEÑALAMIENTO DE TENDENCIAS DEL DESARROLLO Y DETERIORO DE LA REGIÓN.

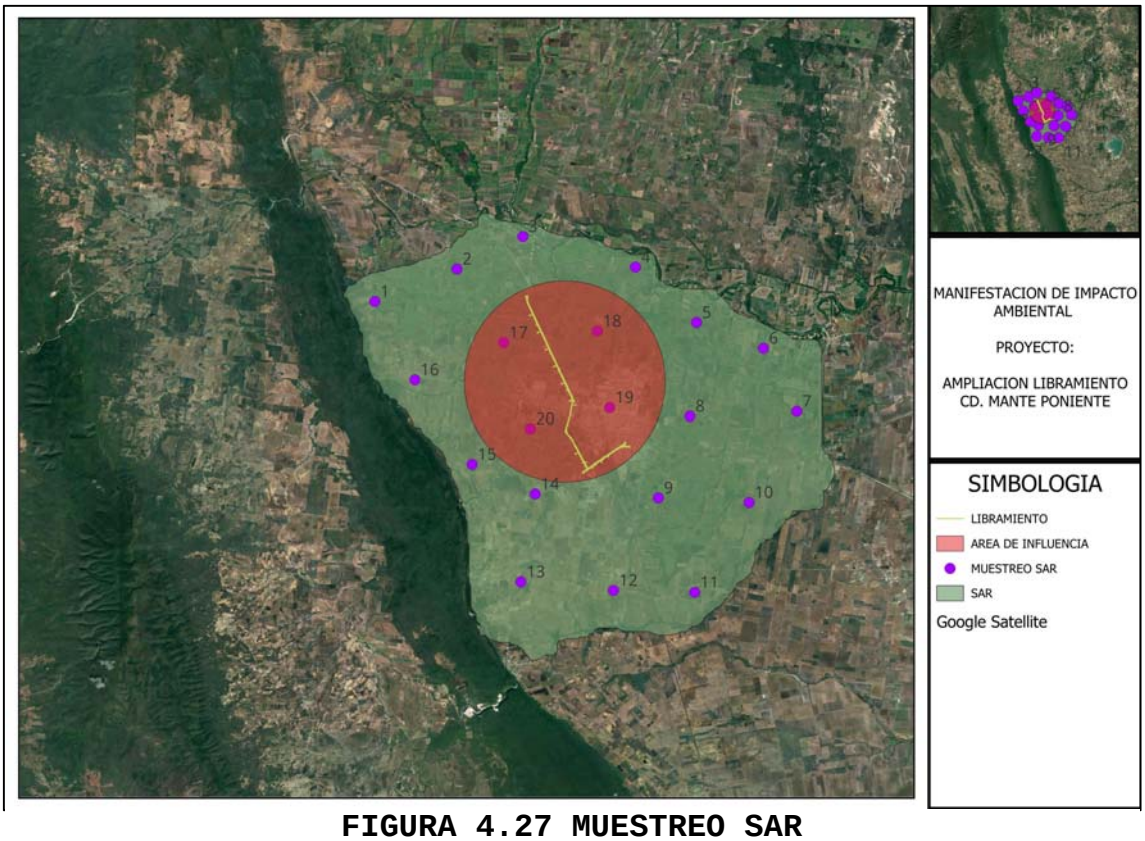


FIGURA 4.27 MUESTREO SAR

La fase de gabinete incluye la revisión bibliográfica y desde el punto de vista biológico, Oaxaca está considerado como uno de los estados más diversos en el país. Su complejidad orográfica, la influencia de dos océanos y su historia geológica han contribuido de manera conjunta para dar como resultado esta vasta diversidad.

Para realizar la determinación de la composición florística del SAR se consultó Rzedowski (1978). Asimismo, existen entre otros, diversas estimaciones acerca de la riqueza florística de Oaxaca, las cuales varían de 8,000 (Toledo, 1988) a 9,000 especies (Lorence y García-Mendoza, 1989; Rzedowski, 1991). Con la información consultada se elaboró el siguiente listado que comprende la flora terrestre con distribución potencial en el SAR.

TABLA 4.3 ESPECIES ENCONTRADAS EN EL SAR

ESPECIE	NOMBRE COMÚN
Abutilon trisulcatum	Tronadora
Acacia angustissima	Framboyancillo

CAPITULO IV. SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL (SAR) Y SEÑALAMIENTO DE TENDENCIAS DEL DESARROLLO Y DETERIORO DE LA REGIÓN.

Acacia berlandieri	Guajillo
Acacia farnesiana	Huizache
Acacia rigidula	Gavia
Amaranthus hybridus	Quelite morado
Antigonon sp.	
Bothriochloa pertusa	Zacate carretero
Calyptocarpus vialis	
Carica papaya	Papaya de monte
Cedrela odorata	
Chromolaena odorata	
Citrus sp.	Azahar
Crescentia alata	
Croton ciliatoglandulifer	
Cyperus involucratus	
Ehretia anacua	
Guadua angustifolia	
Karwinskia humboldtiana	
Lantana camara	
Lantana velutina	
Leucaena leucocephala	
Lippia dulcis	
Malvastrum americanum	
Mangifera índica	Mango
Melinis repens	Rosado
Melochia tomentosa	Malva rosa
Mikania Cordifolia	
Mimosa malacophylla	Raspahuevos
Mimosa pudica	
Ocimum sp.	
Opuntia sp.	
Parthenium hysterophorus	
Phoradendron brachystachyum	
Pilosocereus leucocephalus	
Plumbago scandens	
Polygonum acuminatum	
Prosopis glandulosa	
Ricinus communis	
Sabal mexican	
Salix humboldtiana	
Sanvitalia angustifolia	

CAPITULO IV. SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL (SAR) Y SEÑALAMIENTO DE TENDENCIAS DEL DESARROLLO Y DETERIORO DE LA REGIÓN.

Simsia eurylepis	
Solanum erianthum	
Tamarindus indica	
Tecoma stans	
Teucrium cubense	
Tillandsia recurvata	
Waltheria indica	
Zanthoxylum fagara	



HUIZACHE



QUELITE MORADO



HIGUERILLA



NOPAL

FIGURA 4.28 ESPECIES SAR

De acuerdo con la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 (DOF, 2010) y a la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES, 2003), en la zona de estudio que comprende el trazo y derecho de vía del proyecto, no existe

una especie citada como amenazada en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

De acuerdo con los ejemplares encontramos y a la información bibliográfica podemos ver que actualmente la vegetación nativa ha sido eliminada en gran medida y remplazada por especies ruderales, debido a la actividad turística que va en aumento.

En general las comunidades vegetales que se localizan dentro de los límites del trazo y derecho de vía muestran un estado de conservación medio a bajo. Esto tomando en cuenta que gran parte de la cobertura vegetal original ha sido substituido por pastizales inducidos y cultivados, además de zonas agrícolas y urbanas.

En el mejor de los casos la vegetación remanente esta distribuida a manera de parches aislados rodeados por cultivos y áreas de pastoreo. Gran parte de las selvas y matorrales presentan en la actualidad vegetación secundaria y numerosas especies indicadoras de perturbación como Acacia farnesiana (huizache), Parkinsonia aculeata (retama), Parthenium hysterophorus (amargoso), Sida acuta (malva), Bothriochloa pertusa (zacate carretero) y Bidens odorata.

Las porciones con mejor estado de conservación se restringen a las zonas alejadas del área de estudio, como las sierras y áreas costeras. Los bosques de pino y encino corresponden a los tipos de vegetación mejor conservados. Por el contrario, las selvas bajas, tanto caducifolias como espinosas, son las que han sufrido una mayor afectación en su cobertura y riqueza.

VEGETACIÓN TERRESTRE EN EL SITIO DEL PROYECTO

Debido a los desarrollos aledaños y a la infraestructura que se ha desarrollado en el sitio de estudio, así como a fenómenos antropogénicos, la vegetación original del sitio fue desplazada, existiendo indicios de vegetación introducida.

Para determinar qué tipo de vegetación se encuentra en la porción terrestre del sitio de establecimiento del proyecto, se realizó la visita al área definiendo 13 puntos de muestreo con ayuda de las capas de vegetación terrestre proporcionadas por la CONABIO y la digitalización del área de influencia por medio del programa Qgis versión 3.22. ya

CAPITULO IV. SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL (SAR) Y SEÑALAMIENTO DE TENDENCIAS DEL DESARROLLO Y DETERIORO DE LA REGIÓN.

que la vegetación encontrada en esta zona se verá afectada de forma directa por el proyecto.

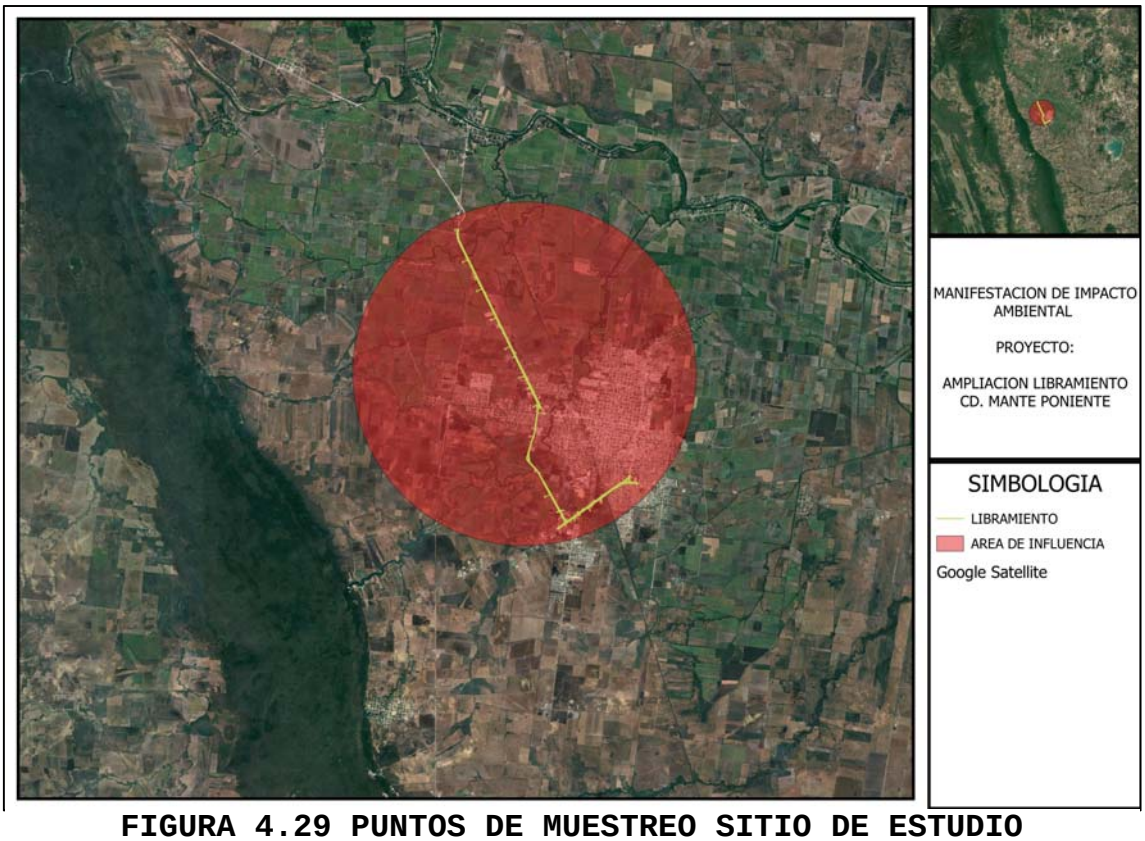


FIGURA 4.29 PUNTOS DE MUESTREO SITIO DE ESTUDIO

Para la identificación de los organismos se tomaron fotografías de la vegetación existente actualmente, realizando un muestreo aleatorio, a continuación, se hace una lista de las especies encontradas en el sitio de interés del proyecto.

TABLA 4.4 LISTADO DE VEGETACION SITIO DE ESTUDIO

NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN
Amaranthus hybridus	Quelite morado
Aristida purpurea	Tres aristas curvado
Bursera simaruba	Chaca
Ebenopsis ebano	Ebano
Celtis pallida	Granjeno
Crescentia alata	Guaje
Guazuma ulmifolia	Guacima
Pithecellobium dulce	Guamichil
Acacia farnesiana	Huizache
Acanthocereus tetragonus	Jacube

CAPITULO IV. SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL (SAR) Y SEÑALAMIENTO DE TENDENCIAS DEL DESARROLLO Y DETERIORO DE LA REGIÓN.

Prosopis glandulosa	Mezquite
Taxodium mucronatum	Sabino
Tecoma stans	San Pedro
Havardia pallens	Tenaza



GUACIMA



GUAJE



TRES ARISTAS CURVADO



MEZQUITE

FIGURA 4.30 VEGETACION SITIO DE ESTUDIO

Dentro del sitio de estudio **no se observan ejemplares que se encuentren enlistados en la NOM-059-SEMARNAT-2010.**

IV.III. II. II. FAUNA

FAUNA TERRESTRE EN EL SAR

La situación biogeográfica de México es una de las causas principales de su gran biodiversidad, debido a que es una zona de transición entre las regiones Neártica y Neotropical (Neyra y Durand, 1998). México es un país megadiverso, ocupa el tercer lugar en diversidad a nivel

mundial, ya que alberga el 10% de los organismos terrestres (Mittermeier y Goettsch, 1992). El total de las especies terrestres de México es de 2,539 de las cuales 1,054 son aves, 704 son reptiles, 450 son mamíferos y 209 son anfibios (CONABIO, 1998).

De tales grupos, el de las aves es el mejor conocido tanto porque han estado en contacto permanente con el hombre en calidad de mascotas o de símbolos mágicos y religiosos, como por su utilidad económica y alimenticia. Además, este grupo ha sido clave en el desarrollo de las ciencias biológicas por su importancia en la estructura de los ecosistemas, la diversidad de sus formas, su complicada e interesante conducta, el misterio de sus migraciones y, sobre todo, por la facilidad de ser observadas.

La extensa variedad de comunidades vegetales en Tamaulipas, representan una amplia gama de hábitat que soportan una rica mezcla de especies faunísticas, tanto de afinidad neártica como tropical, debido a esto, el estado ocupa el 15° lugar en México en cuanto a número de especies de fauna; y el 12° en cuanto a especies endémicas.

La metodología que se propuso para la elaboración del presente capítulo se llevó a cabo en tres etapas:

Primera etapa: En esta etapa se realizó la búsqueda y consulta de publicaciones relacionadas con la fauna de vertebrados terrestres de la zona de estudio con la finalidad de integrar un listado preliminar, así como para conocer el estado que tienen las poblaciones que allí se distribuyen.

Segunda etapa: Durante esta se realizó el trabajo de campo que consistió en muestreos y observaciones de fauna en áreas representativas de los ambientes donde se pasará la trayectoria del proyecto, como es el caso del tipo y estado de las comunidades vegetales presentes.

Tercera etapa: trabajo de gabinete se procederá a la identificación de las especies encontradas en campo para realizar un listado faunístico.

Para el caso de fauna silvestre, se tomarán los datos mencionados en el Plan de Desarrollo del municipio del Mante y se realizó una consulta bibliográfica, considerando ciclos anuales, posteriormente se ejecutó un trabajo de

campo para realizar la caracterización de la fauna terrestre del SAR.

Los sitios de muestreo fueron seleccionados mediante un proceso de muestreo aleatorio. Estos puntos se seleccionaron de tal manera que el área del proyecto fuera correctamente representada, correspondiendo a los mismos 20 utilizados para caracterizar la vegetación mostrados en la figura 4.27, Se tomaron registros directos e indirectos, y fotográficos para su posterior verificación e identificación de las especies.

TABLA 4.5 LISTADO FAUNISTICO SAR

ESPECIE	NOMBRE COMÚN
Incilius valliceps	Sapo costero
Sceloporus variabilis	Lagartija Espinoza
Quiscalus mexicanus	Zanate mexicano
Jacana spinosa	Jacana norteña
Ardea ibis	Garza ganadera
Cathartes aura	Zopilote
Caracara cheriway	Caracara
Colinus virginianus	Codorniz
Zenaida macroura	Huilota común
Zenaida asiatica	Paloma alas blancas
Columba flavirostris	Paloma morada
Columbina inca	Tortolita
Geoccoccyx californianus	Correcaminos norteño
Crotophaga sulcirostris	Garrapatero
Melanerpes aurifrons	Carpintero cheje
Icterus gularis	Calandria
Corvus imparatus	Cuervo tamaulipeco
Dives dives	Tordo cantor
Columba livia	Paloma asiatica
Artibeus intermedius	Murcielago frutero
Canis latrans	Coyote
Mephitis macroura	Zorrillo
Procyon lotor	Mapache

Dentro del SAR **no se observan ejemplares que se encuentren enlistados en la NOM-059-SEMARNAT-2010.**

CAPITULO IV. SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL (SAR) Y SEÑALAMIENTO DE TENDENCIAS DEL DESARROLLO Y DETERIORO DE LA REGIÓN.



SAPO COSTERO



ZOPILOTE



MURCIELAGO FRUTERO



PALOMA ALAS BLANCAS

FIGURA 4.31 FAUNA DEL SAR

FAUNA TERRESTRE EN EL SITIO DE ESTUDIO

De acuerdo a la capa de Uso de Suelo y Vegetación de INEGI SERIE VII, escala 1: 250 000, los datos vectoriales evidenciaron que **el área de influencia del proyecto se encuentra en una zona designada como: "Agricultura de temporal anual y riego semipermanente"**; además de tener Asentamientos Humanos a lo largo del libramiento que debido al crecimiento de la mancha urbana se ha ocasionado que actualmente solo hagan uso del terreno especies que se caracterizan por prosperar en ambientes modificados y con buena tolerancia a la presencia humana.

En cuanto al uso de suelo el área de influencia del proyecto se encuentra en dos zonas manejo agrícola, pecuario y forestal (plantaciones) y ciudades importantes lo que comprueba que proyectos previos han ocasionado que

la fauna originaria del sitio haya sido desplazada quedando solo animales domésticos o que han aprendido a adaptarse en zonas urbanas.

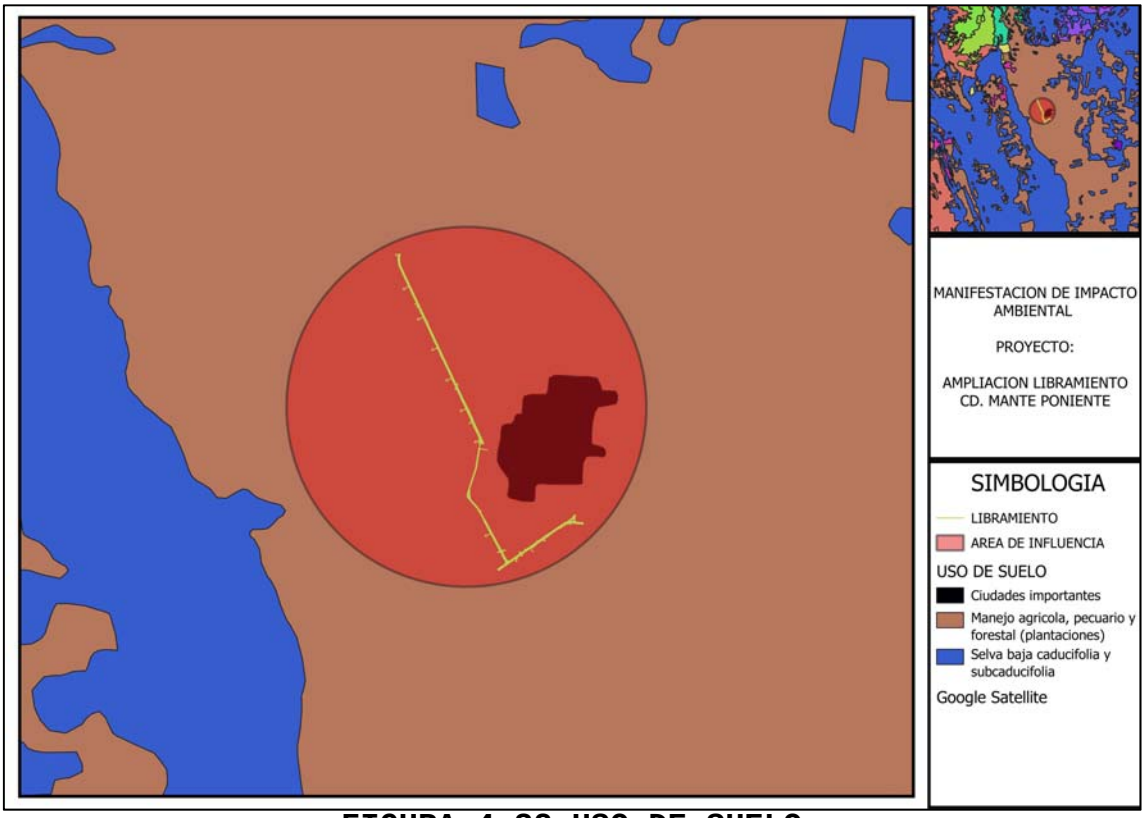


FIGURA 4.32 USO DE SUELO

TABLA 4.6 LISTADO FAUNISTICO SITIO DE ESTUDIO

ESPECIE	NOMBRE COMÚN
Mephitis macroura	Zorrillo
Procyon lotor	Mapache
Columba flavirostris	Paloma morada
Quiscalus mexicanus	Zanate mexicano
Cathartes aura	Zopilote
Zenaida macroura	Huilota común
Columba livia	Paloma asiatica
Columbina inca	Tortolita

CAPITULO IV. SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL (SAR) Y SEÑALAMIENTO DE TENDENCIAS DEL DESARROLLO Y DETERIORO DE LA REGIÓN.



MAPACHE



PALOMA MORADA



TORTOLITA



ZORRILLO

FIGURA 4.33 FAUNA DEL SITIO DE ESTUDIO

La herpetofauna del estado de Tamaulipas está conformada por aproximadamente 163 especies. Los anfibios están representados por 38 especies pertenecientes a 20 géneros, 10 familias y dos órdenes; lo que representa un 13.10% del total reportado para México. Dentro de los reptiles, por su parte, se encuentran 125 especies pertenecientes a 70 géneros, 25 familias y tres órdenes; que integran un 17.7% del total reportado para México.

En lo relativo a las Aves, este grupo de vertebrados es el más diverso que se presenta en Tamaulipas, con 378 especies, que pertenecen a 230 géneros, 61 familias y 19 órdenes. De esta manera, Tamaulipas se encuentra entre los 10 estados

con mayor diversidad avifaunística, representando un 35.6% del total de especies reportado para el país.

Alrededor del 36% de las especies reportadas para Tamaulipas son migratorias; de éstas, algunas vienen del norte y pasan parte del otoño y el invierno en la entidad; otras más invernan más hacia el sur, y sólo se detienen en el territorio estatal para descansar y alimentarse; y otras más vienen del sur a nidificar en Tamaulipas durante el verano.

El área de estudio posee una alta riqueza faunística, con elementos representativos de la zona. Sin embargo, este número puede variar en diferentes épocas del año (con la llegada de especies migratorias). El grupo mejor representado (en cuanto a la riqueza de especies) fue el de las aves y la mayor diversidad se encuentra confinada a las áreas con vegetación. Sin embargo, gran parte del área de estudio ha sido trasformado en áreas agrícolas o ganaderas, donde las especies silvestres sobreviven en relictos de vegetación existentes. La existencia de especies con potencial de uso cinegético en la zona es relevante, sin embargo, estas actividades no se realizan en la actualidad en la zona, en gran parte por la inseguridad que prevalece en la entidad, situación que ha permito la recuperación de poblaciones de especies como la paloma de ala blanca (Zenaida asiática), entre otras.

IV.III.III. MEDIO SOCIOECONÓMICO

La descripción y el análisis del medio socioeconómico del SA, debe considerar las principales actividades económicas que se desarrollan en esa área y del componente social de la misma. Por lo expuesto debe considerarse el comportamiento de los diferentes sectores económicos presentes, cuya dinámica es el fundamento de la economía del área y también, en algunos casos, de los desbalances del equilibrio ecológico, por lo tanto, debe hacerse una breve descripción de este tipo de actividades.

El Estado Libre y Soberano de Tamaulipas es una de las 32 entidades federativas de la República Mexicana. Se localiza en el extremo noreste del país, con influencia directa del

Golfo de México y condición fronteriza con los Estados Unidos de América, lo que le confiere un papel logístico-territorial estratégico para el intercambio regional y el tránsito de mercancías y pasajeros. Su superficie territorial es de 80,249 km², equivalente al 4.09% del territorio nacional; su capital es Ciudad Victoria y administrativamente se integra por 43 municipios.

Desde el enfoque demográfico y de ordenamiento territorial, la entidad registra una población de 3,527,735 habitantes, ubicándose como el decimotercer estado más poblado del país y el undécimo con menor densidad poblacional, con 44 hab/km². Tamaulipas cuenta con cuatro zonas metropolitanas, de las cuales tres son internacionales al encontrarse divididas entre México y Estados Unidos, lo cual incrementa la demanda de infraestructura y servicios de conectividad con estándares de continuidad operativa y seguridad vial.

En términos económico-productivos, Tamaulipas es un estado diverso y competitivo, con una base relevante en industria manufacturera, y participación complementaria de sectores agrícola, ganadero y petrolero. Su ubicación favorece el intercambio comercial con Estados Unidos como principal socio de México; adicionalmente, el estado mantiene dinámicas de exportación de productos agropecuarios (referenciales) y un mercado regional que depende de corredores carreteros confiables. Asimismo, cuenta con 458 km de litoral en el Golfo de México, lo que refuerza su relevancia logística y de conectividad hacia zonas portuarias y cadenas de suministro.

Bajo una lectura funcional para infraestructura carretera, el estado concentra centros urbanos y polos de actividad que demandan conectividad eficiente, destacando (entre otros) Tampico, Matamoros, Nuevo Laredo, Ciudad Madero, Altamira, Río Bravo, Ciudad Mante, Xicoténcatl y Valle Hermoso. Esta configuración territorial y económica sustenta la necesidad de proyectos de modernización vial orientados a:

- Desviar trânsito pesado de zonas urbanas.
- Reducir tiempos de traslado y costos logísticos.
- Incrementar seguridad vial y nivel de servicio.

CAPITULO IV. SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL (SAR) Y SEÑALAMIENTO DE TENDENCIAS DEL DESARROLLO Y DETERIORO DE LA REGIÓN.

- Consolidar continuidad entre ejes troncales y libramientos regionales.



FIGURA 4.34 UBICACION DEL MUNICIPIO

La carretera nacional de la Ciudad de México a Nuevo Laredo fue la primera carretera de México que unió a la Ciudad de México con la frontera con los Estados Unidos y la principal obra ejecutada por la entonces recientemente formada Comisión Nacional de Caminos. La carretera nacional marcó la apertura al desarrollo agrícola, ganadero, forestal e industrial de la zona entre el Golfo de México y la Sierra Madre Oriental en el estado de Tamaulipas. El proyecto **"LIBRAMIENTO MANTE"** se plantea como un nuevo proyecto carretero para fortalecer el desarrollo sustentable en el sur del estado de Tamaulipas.

CULTURA

La cultura de Tamaulipas, estado de México, se caracteriza por tener una variedad de expresiones musicales, artísticas, festivas y gastronómicas tradicionales, derivadas de su proceso histórico de formación social.

Estas expresiones culturales, que resultan de la mezcla cultural criolla y mestiza, se aprecian por los cuatro puntos cardinales del estado, con claros rasgos distintivos muy característicos.

CAPITULO IV. SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL (SAR) Y SEÑALAMIENTO DE TENDENCIAS DEL DESARROLLO Y DETERIORO DE LA REGIÓN.

Una característica muy particular es la forma de vestir del tamaulipeco, con la cuera como vestimenta más emblemática. También destaca su forma de hablar.

Es posible observar el mestizaje cultural de esta región en sus diversas galerías y museos, que muestran la obra pictórica y plástica de sus artistas regionales. De la misma forma, sus danzas y música exhiben una marcada influencia de bailes y ritmos norteños y europeos, tales como la polca y la redova, la picota y el huapango.

RECURSOS NATURALES

Tamaulipas es un estado fronterizo con alta diversidad biofísica y productiva, al que la naturaleza le ha conferido 458 km de litoral en el Golfo de México. Su economía se sustenta principalmente en la industria manufacturera; no obstante, presenta desarrollo relevante en actividades agrícolas, ganaderas y petroleras, lo cual incrementa la demanda de infraestructura carretera confiable para la movilidad de bienes, insumos y población.

En el ámbito agropecuario, el estado posee amplias praderas naturales y tradición ganadera, destacando la producción de carne bovina y porcina, con participación de municipios como Aldama, Altamira y González. En agricultura, Tamaulipas se posiciona en lugares relevantes a escala nacional, con cultivos principales como sorgo, maíz, caña de azúcar y naranja; aproximadamente 70% de la superficie cultivable se destina a sorgo, ubicando al estado como primer productor nacional en este rubro, lo que refleja cadenas logísticas permanentes que requieren conectividad carretera continua y segura.

Por su ubicación estratégica, Tamaulipas mantiene un rol clave en el intercambio comercial con Estados Unidos. En materia de exportación, destacan productos como jitomate, limón, ganado bovino, hortalizas, cebolla y chile, lo cual implica flujos de carga que, en zonas urbanas, requieren soluciones de libramiento para reducir interferencias con tránsito local y elevar seguridad vial.

En cuanto a recursos costeros y turísticos, el litoral (de Playa Bagdad a Playa Miramar) ofrece condiciones para recreación, pesca y actividades acuáticas; además, la entidad es líder en turismo cinegético y pesca deportiva, por la diversidad de especies. Adicionalmente, la Reserva

CAPITULO IV. SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL (SAR) Y SEÑALAMIENTO DE TENDENCIAS DEL DESARROLLO Y DETERIORO DE LA REGIÓN.

de la Biosfera El Cielo y otros sitios (Cañón de la Servilleta, Cañón del Novillo y Miquihuana) representan activos ambientales regionales que, si bien no son el núcleo del proyecto, forman parte del contexto biofísico estatal.

En relación con recursos geológicos, Tamaulipas tiene participación en minerales no metálicos (arena, azufre, bentonita, caliza, grava, piedra dimensionada y sal). En particular, la zona de Mante y Victoria se caracteriza por potencial en arena, grava, asbesto y barita, con presencia de empresas trituradoras y comercialización de materiales, lo cual se traduce en operaciones de transporte y abastecimiento que se benefician de infraestructura vial modernizada.

Este contexto de recursos y actividades productivas justifica, desde el punto de vista territorial, la pertinencia de modernizar el libramiento para:

- facilitar la movilidad regional de carga y pasajeros.
- Reducir congestión y exposición al riesgo en zona urbana.
- mejorar tiempos de traslado y confiabilidad logística.
- mantener continuidad operativa con los ejes federales conectados.

CAPITULO IV. SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL (SAR) Y SEÑALAMIENTO DE TENDENCIAS DEL DESARROLLO Y DETERIORO DE LA REGIÓN.



FIGURA 4.35 CONTEXTO TERRITORIAL-PRODUCTIVO DE TAMAULIPAS Y RELACIÓN FUNCIONAL CON LA REGIÓN MANTE.

ANTECEDENTES ECONÓMICOS – DEMOGRÁFICOS.

El sur de Tamaulipas se encuentra en un proceso de reconfiguración de su conectividad carretera, derivado de la consolidación de infraestructura estratégica orientada a elevar la eficiencia logística y la seguridad vial regional. En este contexto, la ampliación y modernización del Libramiento Mante, articulada funcionalmente con la Autopista Mante–Ocampo–Tula, responde a una necesidad de ordenamiento de flujos de transporte (carga y tránsito

CAPITULO IV. SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL (SAR) Y SEÑALAMIENTO DE TENDENCIAS DEL DESARROLLO Y DETERIORO DE LA REGIÓN.

regional) que actualmente interactúan con la mancha urbana de Ciudad Mante y localidades aledañas.

Desde el enfoque demográfico, la región presenta un patrón de crecimiento urbano que incrementa la exposición de la población a riesgos asociados al tránsito pesado (conflictos vehículo-peatón, saturación de vialidades locales, vibraciones/ruido, incidentes y emisiones en zonas habitacionales). El Libramiento Mante, al constituirse como corredor periférico modernizado, habilita una separación funcional entre tránsito de largo itinerario y movilidad local, reduciendo fricción urbana y mejorando el nivel de servicio para la población usuaria.

En términos económicos, la modernización del libramiento fortalece un eslabón clave del corredor que conecta el sur del estado con ejes hacia el centro del país. El propósito operativo es canalizar y redistribuir el flujo que actualmente cruza por zonas urbanas hacia una ruta con mejores condiciones geométricas, capacidad y seguridad. Bajo esta lógica, la intervención del Libramiento Mante se plantea como componente complementario para asegurar la continuidad técnica y operativa con la Autopista Mante–Ocampo–Tula, consolidando un sistema carretero con mayor confiabilidad para tránsito de carga y pasajeros.

La carretera Mante–Ocampo–Tula y el Libramiento Mante se perfilan como alternativa estratégica para desfogar el tránsito que cruza por el sur de Tamaulipas, fortaleciendo la conectividad hacia el centro del país y contribuyendo a disminuir tiempos de traslado. La reducción de tránsito pesado dentro del entorno urbano incrementa la seguridad vial para los habitantes y usuarios de zonas como González y Ciudad Mante, al disminuir conflictos en intersecciones, accesos, paradas, cruces peatonales y vialidades con alta interacción urbana.

Adicionalmente, la mejora en tiempos y confiabilidad del traslado representa una ventaja competitiva para sectores que dependen de corredores logísticos estables, particularmente el movimiento de mercancías desde el área de influencia regional hacia centros de consumo y distribución. El libramiento modernizado contribuye a mejorar el desempeño del corredor para actividades como la industria manufacturera, la agroindustria y el comercio, al disminuir costos asociados a demoras, consumo de

CAPITULO IV. SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL (SAR) Y SEÑALAMIENTO DE TENDENCIAS DEL DESARROLLO Y DETERIORO DE LA REGIÓN.

combustible por tránsito urbano y riesgos operativos derivados de recorridos con alta interferencia local.

En síntesis, la modernización del Libramiento Mante constituye una intervención con impactos directos en:

- Movilidad regional y urbana separación de flujos y reducción de fricción urbana).
- Seguridad vial (menor exposición a tránsito pesado en zonas habitacionales).
- Competitividad logística (reducción de tiempos y mejora de confiabilidad del corredor).
- Eficiencia operativa del sistema carretero continuidad con infraestructura estratégica regional).



FIGURA 4.36 RELACIÓN FUNCIONAL AUTOPISTA MANTE–OCAMPO–TULA Y LIBRAMIENTO MANTE (CONECTIVIDAD REGIONAL Y DESVÍO DE TRÁNSITO PESADO).

CAPITULO IV. SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL (SAR) Y SEÑALAMIENTO DE TENDENCIAS DEL DESARROLLO Y DETERIORO DE LA REGIÓN.



FIGURA 4.37 ESQUEMA DE CONECTIVIDAD HACIA CENTRO-BAJÍO Y VÍNCULO LOGÍSTICO REGIONAL (TAMPICO-SUR DE TAMAULIPAS-CORREDOR INTERIOR).

DEMOGRAFÍA

Los datos sobre aspectos demográficos, sociales y económicos disponibles permiten precisar la diversidad de situaciones micro regionales, examinar el ritmo de crecimiento y los niveles de desarrollo que en conjunto posibilitan el análisis de la situación sociodemográfica de la región involucrada. El crecimiento y decremento de la población en el área está determinado por el desarrollo económico.

La población de Tamaulipas de acuerdo con los datos del XII Censo General de población y Vivienda 2000, se mantuvo con menos de medio millón de personas hasta 1940, alcanzando el millón de habitantes en 1960. Tres décadas después, en 1990, dobla la cantidad a 2.2 millones de pobladores, para luego alcanzar, casi 2.8 millones en el año 2000.

De acuerdo con los resultados definitivos del II Conteo de Población y Vivienda 2005, al 17 residían en Tamaulipas un total de 3 024 238 personas, que representan el 2.9% de los 103.3 millones que conforman la población nacional.

En los 5.7 años que median entre el levantamiento del XII Censo General de Población y Vivienda 2000 y el II Conteo

de Población y Vivienda 2005, la población de la entidad se incrementó en poco más de 271 mil personas, lo que significa una tasa media de crecimiento anual del 1.7%, mientras que en el lustro anterior fue de 2 por ciento siendo la séptima con tasa de crecimiento a nivel nacional y la segunda entre los estados de la frontera norte.

El índice de masculinidad en 2005 es de 89, reportando mayor cantidad de hombres 1 493 573 (50.6%) que de mujeres1 530 665 (49.4%). Al comparar según grupos de edad, se observa que, hasta los 19 años, hay más hombres que mujeres paro a partir del rango de 20 a 65 años la situación se invierte, lo cual es un comportamiento esperado, pues en este periodo dicho evento es reflejo de la migración.

El nivel de la fecundidad de las mujeres de 15 años y más, medido por el promedio de hijos nacidos vivos, muestra un descenso al pasar de 2.6 a 2.5 hijos entre 2000 y 2005. En particular, para el grupo de mujeres de 45 a 49 años, que están terminando su ciclo reproductivo, la descendencia promedio es actualmente de 3.3 hijos por mujer, cuando en el año 2000 era de 3.9 hijos. En cuanto a la esperanza de vida al nacer para el varón es de 79 años y para la mujer de 74 años.

La tasa de mortalidad estatal en 2005 es de 4.7, mostrando un ligero incrementos a partir del año 2000 (4.6), siendo la más alta de las entidades fronterizas. El Estado tiene la quinta tasa menor de mortalidad infantil y la cuarta a escala nacional.

Según los resultados del Anuario Estadístico, INEGI, 2005, la estructura de edades del Estado de Tamaulipas se reparte de la siguiente manera: 880 440 personas (29.11%) en el rango de 0 a 14 años; 1 891 066 (64.53%) en el rango de 15 a 64 años; 1 680 425 (5.5%) en el rango de 65 años y más; 84 690 (2.80%) no tienen especificado su rango de edad.

Al observar la distribución de la población por grandes grupos de edad, se tiene que, en Tamaulipas en el año 2005, casi una tercera parte cuenta con menos de 15 años, proporción que disminuye en 2.1 puntos porcentuales respecto de 2000, para el grupo de 15 a 64 años se da una mayor participación en la población del 2005 (64.5) que la existente en 2000 (62.5), ello es resultado de un crecimiento natural alto en el decenio anterior.

CAPITULO IV. SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL (SAR) Y SEÑALAMIENTO DE TENDENCIAS DEL DESARROLLO Y DETERIORO DE LA REGIÓN.

Mante: El crecimiento de la población en el municipio se ha dado de manera paulatina, en 1980 contaba con una población total de 106 426, para 1990 se incrementó a 116 174 y en 2000 se registraron 112 061 habitantes. Este último dato representa el 4.1% de la población total de Tamaulipas. La tasa bruta de natalidad en 2000 es de 20.3%, inferior en 11.3 puntos a la registrada en 1995 (31.6), este comportamiento está influenciado por las políticas de fecundidad existentes en la actualidad; la tasa bruta de mortalidad es de 4.6.

La composición de la población por sexo está constituido por 54 324 hombres y 57 737 mujeres. El índice de masculinidad registrado es de 95, es decir 95 hombres por cada 100 mujeres. En cuanto a la estructura piramidal en Mante se observa una disminución de 3.6 puntos en la participación de la población de 0 a 14 años entre 1995 (34.9) y el 2000 (31.3), figurando entre los municipios del estado con menor participación; sin embargo, para el grupo de 15 a 64 años se da una participación de la población del 2000 de 63.2% y en el rango de 64 años y más es de 6.7%.

La razón de dependencia observada es de 58.3, encontrándose entre los municipios del estado que tienen una proporción de personas en edad dependiente mayor a la estatal (57.9), aunque inferior a la nacional (60.8).

MIGRACIÓN

Para la teoría económica neoclásica, la migración es una consecuencia de las diferencias salariales entre los distintos países, las cuales obedecen, a su vez, a las diferencias geográficas en la oferta y demanda de fuerza de trabajo. La migración se concibe como un mecanismo de equilibrio por medio del cual se produce un ajuste entre ambas dimensiones. La decisión de migrar es concebida como resultado de un cálculo racional en el cual un individuo coteja los costos y las utilidades asociadas a su permanencia en el lugar de origen con aquellos atados a un traslado hacia el lugar de destino. De acuerdo con este enfoque, a medida que se produce una eliminación de dichas diferencias, los incentivos económicos del movimiento internacional tienden a reducirse y, en consecuencia, también disminuye la migración en gran escala. Asimismo, se aprecia cómo este fenómeno es uno de los factores que afectan la dinámica de crecimiento y la composición de la población.

CAPITULO IV. SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL (SAR) Y SEÑALAMIENTO DE TENDENCIAS DEL DESARROLLO Y DETERIORO DE LA REGIÓN.

La información proveniente de la muestra del diez por ciento de la población del año 2000 permite conocer algunas de las consecuencias y profundas ramificaciones demográficas, económicas y territoriales de la migración.

Así el procesamiento y análisis permite advertir que Tamaulipas registra una intensidad migratoria a los Estados Unidos media, los valores de los indicadores considerados en el índice son ligeramente inferiores a los promedios nacionales.

En Tamaulipas el saldo neto migratorio fue de más de 60 mil personas, ocupando el sexto lugar nacional en porcentaje de saldo neto migratorio con un 2.3%. Cabe señalar que en el año 2000 el número de hogares que reciben remesas es 25 118.

Por otro lado, en cuanto a la migración nacional se observa que salieron de la entidad poco más de 53 mil personas que se dirigieron principalmente al estado de Nuevo león (26.2%), Veracruz de Ignacio de la Llave (23.2%) y San Luis Potosí (10.6%).

En Mante, el grado de intensidad migratoria es Medio, el porcentaje de hogares que reciben remesas supera al indicador estatal en 3.93 puntos porcentuales y al nacional en 3.22 puntos; el 8% de los hogares registra la partida de al menos uno de sus integrantes. En términos generales, el índice de intensidad migratoria municipal deja ver que el fenómeno ya no se origina exclusivamente en las regiones con tradición migratoria, sino que se ha extendido, en mayor o menor medida a todo el territorio nacional. Aunque cabe hacer notar que, en los municipios con grado de severidad de la pobreza muy bajo, ningún municipio tiene una intensidad migratoria muy alta.

POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA Y ACTIVIDADES PRODUCTIVAS

Tamaulipas es un Estado con grandes expectativas para el crecimiento económico, desarrollo agrícola y desarrollo rural, con una sólida vocación industrial, comercial, turística y agropecuaria.

La economía de Tamaulipas ocupa el 9° lugar nacional. Por él pasan 3 de los 12 ejes estratégicos para el manejo de carga, y es donde se encuentran más cruces internacionales del país; constituyéndose, así como la principal conexión de México con el mercado mundial, ya sea por transporte

CAPITULO IV. SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL (SAR) Y SEÑALAMIENTO DE TENDENCIAS DEL DESARROLLO Y DETERIORO DE LA REGIÓN.

carretero, ferroviario y marítimo. Cuenta además con 536 empresas exportadoras.

A las actividades ganaderas, agrícolas y pesqueras se ha sumado en las últimas dos décadas un importante auge de la artesanía, industria y turismo, provocando derramas económicas, introducción de tecnología de punta, inversión extranjera, nacional y local.

Tamaulipas ocupa el tercer lugar nacional en industria maquiladora, donde tres de cuatro empleos en la rama de la manufactura son generados por la dicha industria. En México, es el que cuenta con el mayor número parques industriales, y su planta productiva se desarrolla sobre la base de refinación de petróleo; cuenta con dos refinadoras y 22 plantas de la industria química y petroquímica.

El Mante: en el año 2000, la población de 12 años y más del municipio era de 85 056 personas y la PEA era de 38 057 personas de las cuales 98.8 % contaba con trabajo y el resto se reportó como desempleada. La PEI era de 46 756 personas dedicadas a labores del hogar, estudio o estaban jubiladas.

Del total de la PEA empleada 70.1% eran hombres y 29.8% mujeres. El rango de edad de la población en la que se concentra más el empleo es entre 15 a 39 años (65.8 %).

Las actividades económicas del municipio de El Mante se concentran en el sector terciario, ocupando al 61.2% de la PEA, con una gran variedad de establecimientos comerciales y unidades de servicios, en los que se encuentran artículos que satisfacen las necesidades de sus habitantes.

No obstante, el sector secundario ocupa al 20.2% de la población, la industria de la transformación ha generado un número importante de empleos convirtiéndose en una alternativa de ocupación. El equipamiento industrial con que cuenta el municipio se deriva de la pequeña y mediana industria dedicada a la fabricación de prendas de vestir, procesadoras de alimentos, empacadoras de frutas e ingenio azucarero. La industria extractiva se dedica a la explotación de fluorita, fosforita, yeso y cantera para la construcción.

El sector primario concentra al 16.2% de la población, la agricultura es la actividad predominante en el municipio.

CAPITULO IV. SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL (SAR) Y SEÑALAMIENTO DE TENDENCIAS DEL DESARROLLO Y DETERIORO DE LA REGIÓN.

Los principales cultivos cosechados son: caña de azúcar, maíz, fríjol, arroz, sorgo, cártamo y soya. La caña de azúcar mueve la mayor parte de la economía del municipio, ocupando alrededor de 18,000 has. En el año 2005 la superficie dedicada a la agricultura fue del orden de 91,945 has., lo que representa 48 % de la superficie total del municipio. La superficie de temporal asciende a 45,230 has. y la de riego a 46,715 has.

La ganadería se ha incrementado en la última década, debido a que representa una alternativa de producción un poco más rentable, la superficie dedicada a esta actividad es de 48 428 hectáreas, el inventario de cabezas de ganado bovino para la producción de carne asciende a 45 309.

La producción de ganado en la superficie de temporal es de 1 929 cabezas de ganado lechero y de 2 136 en la de temporal, la producción de leche es del orden de 3 983 470 litros anuales y la producción de quesos le ha venido a generar un valor agregado a esta actividad.

La ovina cultura se ha incrementado en los últimos años debido a la demanda de sus productos mostrando un panorama alentador para esta actividad. La producción anual es de 1 122 cabezas de ganado.

Existen también en el municipio otras actividades ganaderas tales como la producción de ganado equino (1 968 cabezas), porcicultura (4 071 cabezas), la avicultura para la producción de carne y huevo (26 776 aves), y la apicultura (2 735).

En cuanto a la actividad pesquera, en el suroeste del municipio en un vaso que pertenece tanto al municipio de El Mante como al de González, se explota bagre, carpa, langostino, lobina, Acambay, robalo y mojarra. Aunque se tienen grandes posibilidades de desarrollo a través del aprovechamiento de la presa Ramiro Caballero Dorantes y las presas de los ejidos Lázaro Cárdenas y División del Norte.

En cuanto al cultivo de especies acuáticas, actualmente están funcionando estanques dedicados a la cría de bagre, langostinos y tilapia.

ÍNDICE DE MARGINACIÓN

CAPITULO IV. SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL (SAR) Y SEÑALAMIENTO DE TENDENCIAS DEL DESARROLLO Y DETERIORO DE LA REGIÓN.

El índice de marginación es una medida relativa que describe la intensidad de las privaciones en un momento determinado, permite diferenciar entidades federativas, municipios y localidades, según el impacto global de las carencias que padece la población como resultado de la falta de acceso a la educación primaria, la ocupación en viviendas inadecuadas, la percepción de ingresos monetarios bajos, las derivadas de la residencia en localidades pequeñas, aisladas y dispersas, como puede ser la falta de servicios de salud, equipamientos e infraestructura adecuada, lo cual conforma una precaria estructura de oportunidades que obstruyen el pleno desarrollo de las potencialidades humanas. El grado de marginación, es una categoría derivada de los índices, utilizada para focalizar las localidades a donde se deben de dirigir los programas de carácter social, para lo cual se recurre a clasificar los grados en cinco niveles, muy bajo, bajo, medio, alto y muy alto.

Para la estimación del índice de marginación se utilizaron como fuentes de información los resultados definitivos del II Conteo de Población y Vivienda 2005, y la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo (ENOE) correspondiente al cuarto trimestre del mismo año.

De acuerdo con un estudio publicado por el Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social, en Tamaulipas el 10.3% de la población, que representa poco más de 311 mil personas, vive en condiciones de pobreza alimentaria, ubicándose entre los nueve estados con más bajo rango en estas condiciones; 17.5 % de la población viven en pobreza moderado.

En lo que respecta a pobreza de patrimonio 44.9% de los habitantes viven en estas condiciones, por debajo del promedio nacional (47%), considerándose éste cuando los hogares tienen ingresos insuficientes para satisfacer necesidades de consumo básico en vestido, calzado, vivienda y transporte público, además de salud, educación y alimentación.

En el ámbito municipal, el índice de marginación permite conocer, ciertamente en forma parcial, los eventuales beneficios sociales derivados del proceso de crecimiento económico y del gasto social del estado, toda vez que esta medida permite diferenciar los municipios según el impacto

CAPITULO IV. SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL (SAR) Y SEÑALAMIENTO DE TENDENCIAS DEL DESARROLLO Y DETERIORO DE LA REGIÓN.

global de las carencias que padece la población en sus lugares de residencia.

Los municipios de Altamira y El Mante, tienen grado de marginación muy bajo, sin embargo, estos municipios muestran diferencias, así en Altamira, 5.44 por ciento de la población de 15 o más años no termino la primaria, mientras que en El Mante este rezago educativo asciende a 7.27%. Así mismo 20.12 y 23.74 por ciento respectivamente no concluyeron la primaria.

Con relación al déficit en las condiciones de las viviendas para ambos municipios menos del 1 por ciento de la población ocupa viviendas que no cuentan con drenaje ni sanitario exclusivo; presentan 2.53 y 1.16 por ciento de ocupantes en vivienda sin energía eléctrica, mientras que 1.79 y 2.45 por ciento de sus habitantes ocupan viviendas sin agua entubada; 7.1 y 7.18 por ciento de la población ocupan viviendas con piso de tierra; 14.85 y 26.93 por ciento viven en localidades con menos de 5000 habitantes. En cuanto a la capacidad de adquisición de bienes y servicios, es de señalar que 43.12 y 47.92 por ciento ocupada de estos municipios gana hasta dos salarios mínimos.

VIVIENDA Y SERVICIOS

La vivienda es al mismo tiempo indicador del nivel de vida de una población determinada y reflejo de su identidad cultural. Las condiciones de vivienda se pueden examinar a partir de los materiales de construcción y de los servicios con los que cuentan. La durabilidad y rigidez de los materiales utilizados en la construcción de la vivienda son parámetros que permiten definir la calidad, condiciones socioeconómicas, de salud y aún ambientales de éstas y de sus ocupantes.

Para el análisis de los datos de vivienda se consideran elementos centrales en cuanto a servicios como son el agua entubada, drenaje y energía eléctrica.

De acuerdo con datos del II Conteo de Población y Vivienda 2005, mientras que la población del estado de Tamaulipas creció en los últimos años a una tasa media anual del 1.7%, el total de viviendas habitadas lo hicieron al 2.6%. lo que provocó que se incrementara la disponibilidad de espacios habitacionales y que el promedio de ocupantes por vivienda habitada descendiera de 4.0 a 3.8 personas por vivienda.

CAPITULO IV. SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL (SAR) Y SEÑALAMIENTO DE TENDENCIAS DEL DESARROLLO Y DETERIORO DE LA REGIÓN.

El porcentaje de las unidades que tienen piso de tierra se redujo de 8.5% en el año 2000 al 5.2% en el 2005, siendo superado por siete entidades. El promedio nacional alcanza el 10.2 por ciento.

La disponibilidad de servicios públicos en las viviendas se ha incrementado en los últimos años. Así, el porcentaje de viviendas que disponen de energía eléctrica pasó de 94.6 a 95.7%; las que tienen acceso a agua potable por medio de la red pública, de 90.3 a 93% y las que cuentan con drenaje conectado a la red pública del 66.5 a 74.1%.

El Mante: En el año 2005 contaba con 30 957 viviendas particulares habitadas, de las cuales el 71% se construyeron con tabique, ladrillo, block o concreto, y el resto con materiales como láminas de cartón, de asbesto, tierra o madera. En los techos predomina el uso de cemento, tabique o ladrillo y terrado con viguería (53.5%) y láminas de asbesto o metálicas (41.5%). El porcentaje de viviendas particulares habitadas con pisos de cemento y firme es de 92.4% y el de las viviendas con piso de tierra es de 13.2%.

En el Municipio de El Mante la población urbana se ha incrementado notablemente debido constante migración de las zonas rurales, aumentando así la demanda de viviendas y de servicios públicos en la cabecera municipal. La mayoría de las viviendas son privadas.

En el municipio de El Mante el servicio de drenaje en las viviendas presenta mayor cobertura (77.4%). Los porcentajes de viviendas con disponibilidad de agua entubada es de (95.5%).

GRUPOS ÉTNICOS

De acuerdo con las características de la entidad, ésta no tiene grupos indígenas; en este sentido, puede ser población que ha migrado al estado de Tamaulipas en los últimos años.

El porcentaje de población de 5 años y más que hablan lengua indígena en la entidad es muy bajo y no llega al uno por ciento. La mayor concentración de hablantes de legua indígena se ubica en las localidades de 100 000 y más habitantes, con cerca del 70%, mientras que en las localidades con menos de 2 500 existe un 12.9%.

CAPITULO IV. SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL (SAR) Y SEÑALAMIENTO DE TENDENCIAS DEL DESARROLLO Y DETERIORO DE LA REGIÓN.

En el área de estudio el nivel más alto de hablantes de lengua indígena lo obtiene el municipio Altamira, que es de 1.3%, por otra parte, en los municipios de González y El Mante el porcentaje de hablantes de lengua indígena es menor a 0.1% (0.8 y 0.2 respectivamente), por lo que se advierte que la presencia y porcentaje de hablantes en los municipios que involucra el proyecto no es relevante.

Considerando la población de 5 años y más que hablan alguna lengua indígena en los tres municipios que involucra el proyecto, el náhuatl es dialecto que más se habla y en segundo lugar está el huasteco.

IV.III. IV. PAISAJE

El paisaje es la calidad visual y estética de un territorio y puede identificarse como el conjunto de interrelaciones derivadas de la interacción entre geomorfología, clima, vegetación, fauna, agua y modificaciones antrópicas. Por lo tanto, para estudiarlo, se deben investigar sus elementos constituyentes ya que tiene diferentes formas de percepción como auditiva, visual y olfativa. En el sentido de esta definición, podemos determinar tres componentes básicos del paisaje:

CUENCA VISUAL: Superficie geográfica visible desde un punto concreto, o, dicho de otra manera, es el entorno visual de un punto y constituye el componente fundamentalmente del paisaje, puesto que a partir de él se definen los otros dos componentes (extensión y punto de observación). Para el presente estudio se definió como cuenca visual el área del Sistema Ambiental.

EXTENSIÓN: Siendo que la zona que se definió como la cuenca visual del paisaje que atraviesa el sistema ambiental a lo largo y a lo ancho, su extensión se determina como la misma del sistema ambiental.

PUNTO DE OBSERVACIÓN: Dada la cuenca visual del paisaje y con el objetivo de que maximice su extensión, se determina como punto de observación, imágenes satelitales georreferenciadas con el propósito de poder observar en forma clara, todas y cada una de las unidades que conforman

el paisaje. La caracterización del paisaje fue basada en tres aspectos importantes:

VISIBILIDAD: Conjunto de elementos del paisaje que pueden observarse desde un punto determinado o punto de observación, medible desde donde se perciben, cuanto se percibe y como se perciben.

La visibilidad o accesibilidad visual tiene relación directa con los elementos físicos (relieve) y bióticos (vegetación) presentes en el paisaje y como estos se transforman en barreras visuales para los usuarios del recurso. A esto se deben sumar las posibilidades de accesibilidad física (distancia) que tengan los observadores a las distintas porciones del territorio.

CALIDAD PAISAJÍSTICA: Incluye tres elementos de percepción: las características intrínsecas del sitio, que se definen habitualmente en función de su morfología, vegetación y puntos de agua. La calidad visual del entorno inmediato, en el que se aprecian otros valores tales como: las formaciones vegetales, litología, grandes masas de agua y la calidad del fondo escénico, es decir, el fondo visual del área donde se establecerá el proyecto, entre otros.

FRAGILIDAD VISUAL: Es la capacidad del paisaje para absorber los cambios que se produzcan en él. La fragilidad esta conceptualmente unida a los atributos anteriormente descritos (visibilidad y calidad paisajística). Los factores que la integran se pueden clasificar en biofísicos (suelos, estructura y diversidad de la vegetación y contraste cromático) y morfológicos (tamaño y forma de la cuenca visual, altura relativa y zonas singulares).

IV.III.IV. I. ANÁLISIS DE LA VISIBILIDAD

La visibilidad o accesibilidad visual, tiene relación directa con los elementos físicos (relieve) y bióticos (vegetación) presentes en el paisaje y como estos se transforman en barreras visuales para los usuarios del recurso. A esto se deben sumar las posibilidades de accesibilidad física (distancia) que tengan los observadores a las distintas porciones del territorio.

El análisis de la visibilidad del paisaje se define como un análisis espacial del área de estudio tomando en

consideración sus formas, colores y vistas. Para dicho análisis, se consideraron puntos relevantes de observación.

Esta es la primera etapa de caracterización y valoración del paisaje con base en la visibilidad, y consiste básicamente en definir "Unidades de Paisaje (UP)", considerando una agregación ordenada y coherente de las partes elementales del entorno lo más homogénea posible a través de la repetición de formas y en la combinación de algunos rasgos parecidos (no necesariamente idénticos) en un área determinada. Para identificar las UP se tomaron como punto de partida todos y cada uno de los elementos que integran el paisaje, a través de un inventario de los recursos presentes en la cuenca visual previamente definida; con base en los siguientes criterios:

- **ÁREAS DE INTERÉS ESCÉNICO:** Se identificaron las zonas o sectores que por sus características (formas, líneas, texturas y colores) otorgan un importante grado de valor estético al paisaje.

- **HITOS VISUALES DE INTERÉS:** Se identificaron los elementos puntuales que aportan belleza al paisaje de forma individual y que, por su dominancia en el marco escénico, adquiere significancia para el observador.

- **CUERPOS DE AGUA:** Se identificaron aquellos cuerpos de agua que poseen una significancia visual en el observador.

- **INTERVENCIÓN HUMANA:** Se identificaron las diversas estructuras realizadas por el hombre, ya sean puntuales, extensivas o lineales (caminos, líneas de alta tensión, urbanización, jardines y edificios).

Con base en el inventario realizado conforme a los criterios antes descritos, se definieron 3 unidades de paisaje para la cuenca visual:

1) Área urbanizada; 2) Zonas Agrícolas 3) Áreas con vegetación secundaria

A continuación, se describen cada una de las unidades de paisaje identificadas:

TABLA 4.7 UNIDADES DE PAISAJE

CAPITULO IV. SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL (SAR) Y SEÑALAMIENTO DE TENDENCIAS DEL DESARROLLO Y DETERIORO DE LA REGIÓN.

UNIDAD DE PAISAJE	NOMBRE	CARACTERÍSTICAS	IMÁGENES
UP-1	Área urbanizada	Se encuentra principalmente representada por la urbanización de la Zona	
UP-2	Zonas Agrícolas	Se encuentra representada por los diversos cultivos existentes en la zona	
UP-3	Área con vegetación secundaria	Se encuentra representada por los manchones de vegetación secundaria existentes en la cuenca.	

IV.III. IV. II. CALIDAD VISUAL DEL PAISAJE

Para el estudio de la calidad visual del paisaje (calidad paisajística) se utilizó el método indirecto de Bureau of

Land Management (BLM, 1980). Este método se basa en la evaluación de las características visuales básicas de los componentes del paisaje. Se asigna un puntaje a cada componente según los criterios de valoración, y la suma total de los puntajes parciales determina la calidad visual comparada con una escala de referencia. En la siguiente tabla se presentan los criterios de valoración y puntuación aplicados en la valoración (BLM, 1980), con base en las unidades de paisaje definidas anteriormente.

TABLA 4.8 CRITERIOS DE EVALUACIÓN PAISAJÍSTICA

COMPONENTE	CRITERIOS	VALORES DE LA ESCALA
	Relieve con pendiente muy marcada (acantilados, agujas, grandes formaciones rocosas); o bien relieve de gran variedad superficial o muy erosionado, o sistemas de dunas, o bien presencia de algún rasgo muy singular y dominante.	5

Morfología	Formas erosivas interesantes o relieve variado en tamaño y forma. Presencia de formas y detalles interesantes, pero no dominantes o excepcionales.	3
	Colinas suaves, pendiente plana, pocos o ningún detalle singular.	1
Vegetación	Gran variedad de tipos de vegetación, con formas, texturas y distribución.	5
	Cierta variedad en la vegetación, pero solo uno o dos tipos.	3
	Escasa o ninguna variedad o contraste en la vegetación.	1
	Factor dominante en el paisaje, limpia y clara, aguas cristalinas o espejos de agua en reposo.	5

CAPITULO IV. SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL (SAR) Y SEÑALAMIENTO DE TENDENCIAS DEL DESARROLLO Y DETERIORO DE LA REGIÓN.

Agua	Agua en movimiento o reposo, pero no dominante en el paisaje.	3
	Ausente o inapreciable.	0
Variabilidad cromática	Combinaciones de color intensas y variadas o contrastes agradables entre suelo, vegetación, roca, agua y nieve.	5
	Alguna variedad e intensidad en los colores y contraste del suelo, roca y vegetación, pero no actúa como elemento dominante.	3
	Muy poca variación de color o contraste, colores apagados.	1
	El paisaje circundante potencia mucho la calidad visual.	5

CAPITULO IV. SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL (SAR) Y SEÑALAMIENTO DE TENDENCIAS DEL DESARROLLO Y DETERIORO DE LA REGIÓN.

Fondo escénico	El paisaje circundante incrementa moderadamente la calidad visual en el conjunto.	3
	El paisaje adyacente no ejerce influencia en la calidad del conjunto.	0
Singularidad o rareza	Único o poco corriente o muy raro en la región, posibilidad de contemplar fauna y vegetación excepcional.	5
	Característico,aunque similar a otros en la región.	3
	Bastante común en la región.	1
Acción antrópica	Libre de actuaciones estéticamente no deseadas o con modificaciones que inciden favorablemente en la calidad visual.	5

CAPITULO IV. SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL (SAR) Y SEÑALAMIENTO DE TENDENCIAS DEL DESARROLLO Y DETERIORO DE LA REGIÓN.

	La calidad escénica está afectada por modificaciones poco armoniosas, aunque no en su totalidad, o las actuaciones no añaden calidad visual.	3
	Modificaciones intensas y extensas, que reducen o anulan la calidad escénica.	1

En la siguiente tabla se presenta en forma resumida, los resultados de la aplicación del Método BLM (1980) al paisaje actual:

TABLA 4.9 PUNTUACIÓN PAISAJÍSTICA

CRITERIO	PUNTUACIÓN
MORFOLOGÍA	1
VEGETACIÓN	1
AGUA	0
VARIABILIDAD CROMÁTICA	3
FONDO ESCÉNICO	3
SINGULARIDAD O RAREZA	1
ACCIÓN ANTRÓPICA	1

TOTAL	**10**

TABLA 4.10 CLASIFICACIÓN DEL PAISAJE EN BASE A LA VALORACIÓN REALIZADA

CLASE	VALORACIÓN	PUNTAJE
A	Áreas de calidad alta, áreas con rasgos singulares y sobresalientes.	de 22 a 35
B	Áreas de calidad media, cuyos rasgos poseen variedad en la forma, color y textura, pero resultan similares a otros en la región estudiada y no son excepcionales.	de 8 a 21
C	Áreas de calidad baja, con muy poca variedad en la forma, color y textura.	de 1 a 7

Al aplicar el Método BLM (1980), se obtuvo la calidad visual del paisaje sin el proyecto dentro de la **Clase B**, es decir, se trata de una zona de calidad media, que no presenta rasgos excepcionales y resultan similares en otras regiones.

La fisiografía de esta cuenca está dominada por lomeríos y en menor grado por cadenas montañosas, como las de la Sierra de Cucharas. La cuenca visual es dimensiones medianas y cuenta con una forma irregular con una visibilidad baja del 26%. Con respecto a la calidad visual, la morfología está dada por un relieve variado en tamaño y forma, con pendientes moderadas 5 a 15°, aunque sin ser

dominantes. La cobertura vegetal está representada por más de un tipo de vegetación, los cuales se encuentran distribuidos en función de la altitud, exposición y clima.

Es evidente que una gran superficie de la cuenca ha sido alterada para el desarrollo de áreas destinadas a los cultivos agrícolas y de pastoreo, existiendo agricultura de riego y temporal, además de pastizales. Tanto las áreas agrícolas como las destinadas al pastoreo son poco armoniosas con el paisaje y no añaden calidad visual. En otro sentido, el fondo escénico del paisaje inmediato presenta una visibilidad media, resultando un paisaje interesante pero habitual, sin elementos únicos.

presenta un paisaje modificado debido a la presencia de actividad humana (agricultura y ganadería) y a los diferentes sectores de la producción existentes en el área y por lo tanto no es susceptible a sufrir un alto impacto, ya que se puede observar que ha respondido bien a dichas actividades.

IV.III.IV.III. FRAGILIDAD

La fragilidad visual es la capacidad de respuesta de un paisaje frente al uso de este, es el grado de deterioro ante cambios en sus propiedades; lo contrario es la capacidad de absorción visual, atendida como la capacidad de recibir alteraciones sin deterioro de la calidad visual. Dado lo anterior, se encuentra una relación inversamente proporcional, es decir, a mayor fragilidad menor capacidad de absorción visual y viceversa. (Muñoz-Pedreros, 2004). Para la evaluación de la fragilidad se puede considerar las siguientes variables:

I) factores biofísicos, que se componen del análisis del suelo, cubierta vegetal, pendiente, orientación;

II) carácter histórico-cultural, existencia en el tiempo en el paisaje, de valores singulares, según su escases, valor tradicional e interés histórico; y

III) accesibilidad, conexión con vías de comunicación y acceso visual.

CAPITULO IV. SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL (SAR) Y SEÑALAMIENTO DE TENDENCIAS DEL DESARROLLO Y DETERIORO DE LA REGIÓN.

TABLA 4.11 VALORIZACIÓN DE LAS UNIDADES DE PAISAJE

UP	NOMBRE	VISIBILIDAD	CALIDAD VISUAL	FRAGILIDAD
UP-1	Área urbanizada	Baja	Baja	Baja
UP-2	Manejo agrícola, pecuario y forestal	Media	Baja	Baja
UP-3	Área con vegetación secundaria.	Media	Media	Media

IV.III. V. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

Con base a la descripción y caracterización del Sistema Ambiental antes expuesta, es posible integrar una síntesis objetiva y congruente del estado actual, conservación, deterioro y calidad del ambiente. Dicho análisis se desarrolla basándose en indicadores normativos, de diversidad, rareza, naturalidad, grado de aislamiento y calidad. Así como, la identificación de las zonas más vulnerables a los impactos ambientales, tales como ecosistemas frágiles o de alta biodiversidad (todos los humedales continentales y costeros), tipos de vegetación, áreas de distribución de especies amenazadas con alto nivel de endemismo o en peligro de extinción.

Normativos: se refieren a aspectos que están regulados por instrumentos legales o administrativos vigentes, como Normas Oficiales Mexicanas.

Diversidad: se utiliza comparándolo con la probabilidad de encontrar un elemento distinto dentro de la población total. Está condicionado por el tamaño de muestreo y el ámbito considerado, se puede valorar como una característica positiva un valor alto, ya que en vegetación y fauna está relacionado con ecosistemas complejos y bien desarrollados.

Rareza: se refiere a la escasez de un determinado recurso y está condicionado por el ámbito espacial que tenga en

cuenta. Se considera que un determinado recurso tiene más valor, cuanto más escaso sea.

Naturalidad: estima el estado de conservación de las biocenosis e indica el grado de perturbación derivado de la acción humana.

Grado de aislamiento: mide la posibilidad de dispersión de los elementos móviles del ecosistema y está en función del tipo de elemento a considerar y de la distancia a otras zonas de características similares. Se les asigna mayor valor a las poblaciones no aisladas.

Calidad: es útil para problemas de perturbación atmosférica, del agua y/o suelo. Se refiere a la desviación de los valores identificados contra los valores normales establecidos.

En el siguiente cuadro, se muestra la tabla de interpretación de los indicadores para el diagnóstico ambiental, tomando en cuenta que a los parámetros antes descritos se le asignó una escala de valor de 0 a 3, considerando al 0 como el valor más bajo y al 3 el más alto, en cuanto a importancia, representatividad e impacto.

TABLA 4.12 CRITERIOS DIAGNOSTICO AMBIENTAL

Componentes /Criterios	Diversidad	Rareza	Naturalidad	Grado de aislamiento	Calidad
Aire	0	0	1	0	1
Suelo	1	0	1	0	2
Fauna	1	0	1	0	0
Hidrología superficial	0	0	2	0	1
Hidrología subterránea	0	0	3	0	1
Vegetación terrestre	1	0	1	0	1

CAPITULO IV. SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL (SAR) Y SEÑALAMIENTO DE TENDENCIAS DEL DESARROLLO Y DETERIORO DE LA REGIÓN.

Calidad paisajística	1	0	1	0	1
Factor socioeconómico	0	0	0	0	3

Aire: en lo referente a este componente ambiental, se observaron los criterios de naturalidad y calidad, la calidad del aire es una indicación de cuando esté exento de polución atmosférica, y por lo tanto apto para ser respirado, aunque el área de influencia se ubica en zona urbana, se asigna un valor 1 a la calidad y 1 a la naturalidad del Aire.

Durante el desarrollo del proyecto se considera que provocará cierta perturbación debido a que las actividades de construcción movilizarán suelo en las excavaciones de los cimientos, Sin embargo, el promovente implementara medidas de mitigación y prevención para evitar la expansión de partículas de polvo al aire. Además, se espera que una vez ampliado el libramiento el número de vehículos que lo transitan aumente generando un aumento en el Co2 por lo que se deberá monitorear de manera constante la calidad del aire.

Suelo: se le asigna un valor de 1 en el criterio de naturalidad. Éste se verá afectado en una superficie de 14.56 km, que corresponden a la superficie total del libramiento. La infraestructura que se pretende realizar se integrará en una dinámica con el entorno, debido a que tanto los materiales como el diseño son compatibles con el desarrollo en la zona, considerando una afectación mínima de remoción de suelo por la ampliación.

Fauna: Este componente fue calificado en cuanto a la diversidad y naturalidad con valor de 1, puesto que actualmente en el sitio de estudio no se encontraron especies nativas o que se encuentren en alguna categoría de la NOM-059 SEMARNAT-2010. Sin embargo, no se descarta la posibilidad de especies generalistas y migratorias.

Vegetación terrestre: a este componente se le asignó un valor de 1 en el criterio de diversidad y naturalidad, ya que como resultado de la cercanía de la Zona Urbana donde

se establecerá el proyecto no presenta vegetación nativa, ni especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, por lo que la afectación y diversidad presentada en este elemento es mínima.

Hidrología superficial y subterránea: En cuanto a la hidrología superficial, en el Sistema Ambiental Regional, entre los principales cuerpos de agua destacan ríos como el río Bravo (límite natural), y otros como los ríos Tamesí y San Fernando. En infraestructura hidráulica, se identifica la Presa Internacional Falcón (control de avenidas, generación de energía y abastecimiento) y la presa Marte R. Gómez (uso para riego y recreación). Asimismo, existen acuíferos relevantes como: Márgenes del Río Purificación, Victoria–Güémez, Victoria–Casas y Aldama–Soto la Marina.

Por otra parte, el agua subterránea que es utilizada para el consumo humano es de buena calidad. Por lo anterior a estos componentes se les asignaron valores de 2 (medio) y 3 (alto) respectivamente en el criterio de naturalidad y 1 en el de calidad. Estos componentes no se verán afectados, a pesar de las obras proyectadas a construir, ya que no son lo suficientemente profundas para afectar la hidrología subterránea del sitio del proyecto.

Calidad paisajística: Se le dio un valor de 1 en cuanto a naturalidad y calidad. La calidad visual del sitio evaluado se determinó como baja ya que en el sitio de evaluación el paisaje se encuentra modificado y los componentes o factores que conforman el paisaje hacen énfasis a la cercanía de la Zona Urbana y de vías de comunicación con muy poca variabilidad en el paisaje.

Factor socioeconómico: El libramiento modernizado contribuye a mejorar el desempeño del corredor para actividades como la industria manufacturera, la agroindustria y el comercio, al disminuir costos asociados a demoras, consumo de combustible por tránsito urbano y riesgos operativos derivados de recorridos con alta interferencia local. Este componente se evaluó en cuanto a calidad con valor de 3. El proyecto en cuestión contribuye a la generación de empleos, lo cual es importante para la economía en la región.

CAPITULO IV. SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL (SAR) Y SEÑALAMIENTO DE TENDENCIAS DEL DESARROLLO Y DETERIORO DE LA REGIÓN.

ASUNTO: MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL

PROYECTO: LIBRAMIENTO MANTE

CAPITULO IV. SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL (SAR) Y SEÑALAMIENTO DE TENDENCIAS DEL DESARROLLO Y DETERIORO DE LA REGIÓN.

CAPITULO V.

IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL.



V. IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL.

El impacto ambiental se define como la modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza (Artículo 3o, Fracción XIX, de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente); en este sentido, cualquier cambio que el proyecto ocasione sobre el ambiente, será considerado como un impacto ambiental.

Por otro lado, la evaluación del impacto ambiental es un proceso de análisis que sirve para prever los futuros cambios en el ambiente, sean de tipo antropogénico o generados por el mismo ambiente; asimismo, permite elegir aquella alternativa de proyecto cuyo desarrollo maximice los beneficios hacia el ambiente y disminuya los impactos no deseados; por lo tanto, el término impacto no implica en sí mismo negatividad, ya que estos también pueden ser positivos.

La Evaluación de Impacto Ambiental es un instrumento de la política ambiental, cuyo objetivo es prevenir, mitigar y restaurar los daños al ambiente, así como la regulación de obras o actividades para evitar o reducir sus efectos negativos en el ambiente.

El objetivo de la Evaluación del Impacto Ambiental es la sustentabilidad, pero para que un proyecto sea sustentable debe considerar además de la factibilidad económica y el beneficio social, el aprovechamiento razonable de los recursos naturales.

Desde el enfoque de sustentabilidad, para solucionar o al menos remediar los efectos negativos en el ambiente producidos por la intervención humana, se requiere la aplicación de diversas acciones estructurales (construcción de infraestructura urbana y de servicios básicos) y no estructurales (políticas, acciones culturales, educativas,

CAPITULO V. IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL.

etc.). Pero antes de actuar es necesario conocer los factores de la presión antropocéntrica y de la situación ambiental en general en un territorio y tiempo determinados; lo que permite evaluar la magnitud de los cambios sucedidos, detectar sus dinámicas evolutivas y proponer las medidas adecuadas de respuesta al respecto. **El lugar donde se pretende desarrollar el proyecto** se localiza en la carretera federal 85, en el municipio de ciudad Mante dentro del estado de Tampico.

En este capítulo se identifican y evalúan los impactos ambientales y sociales que se presentarán durante las diferentes Etapas del presente proyecto. Para tal efecto, se interrelacionan las acciones y/o actividades del proyecto y los componentes del ambiente, con un criterio de causa-efecto, evaluando el carácter adverso o favorable del impacto.

La aplicación metodológica evalúa por una parte a los sistemas ecológicos naturales, y por otra parte a cada una de las acciones del proyecto en sí, de tal manera que se puedan analizar las interacciones que se producen entre ambos, con la finalidad de tener una aproximación del comportamiento de todo el sistema.

V.I. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS.

Se define impacto ambiental como la "Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza". Un huracán o un sismo pueden provocar impactos ambientales, sin embargo, el instrumento Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) se orienta a los impactos ambientales que eventualmente podrían ser provocados por obras o actividades que se encuentran en etapa de proyecto (impactos potenciales), o sea que no han sido iniciadas. De aquí el carácter preventivo del instrumento.

El término "impacto" se aplica a la alteración que se genera en un entorno determinado, también es definido como "cambios desfavorables o favorables que experimenta el ambiente como consecuencia de actividades antropogénicas o de fenómenos naturales".

Para evaluar los probables impactos ambientales producidos por el desarrollo del presente proyecto se utilizaron

metodologías para identificar, predecir, cuantificar y valorar las alteraciones generadas por las acciones y/o actividades previstas en su planeación, con la finalidad de conocer las variables físicas, químicas y biológicas; así como los factores socioeconómicos, culturales y paisajísticos que pudieran ser afectados, para así, establecer medidas para atenuar o minimizar los impactos negativos.

La identificación de impactos ambientales es un ejercicio que valora cómo el proyecto se integra a su ambiente, de tal forma que el impacto ambiental de un proyecto se concreta en un valor que dimensiona la desviación de éste en su proceso de integración al ambiente.

TIPOS DE IMPACTOS AMBIENTALES

Existen diversos tipos de impactos ambientales, pero fundamentalmente se pueden clasificar, de acuerdo con su origen, en los provocados por:

• El aprovechamiento de recursos naturales ya sean renovables, tales como el aprovechamiento forestal o la pesca; o no renovables, tales como la extracción del petróleo o del carbón.

• Contaminación. Todos los proyectos que producen algún residuo (peligroso o no), emiten gases a la atmósfera o vierten líquidos al ambiente.

• Ocupación del territorio. Los proyectos que al ocupar un territorio modifican las condiciones naturales por acciones tales como desmonte, compactación del suelo y otras.

Asimismo, existen diversas clasificaciones de impactos ambientales de acuerdo con sus atributos; por ejemplo:

TABLA 5.1 CLASIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

POSITIVO O NEGATIVO	En términos del efecto resultante en el ambiente.

DIRECTO O INDIRECTO	Si es causado por alguna acción del proyecto o es resultado del efecto producido por la acción.
ACUMULATIVO	Es el efecto que resulta de la suma de impactos ocurridos en el pasado o que están ocurriendo en el presente.
SINÉRGICO	Se produce cuando el efecto conjunto de impactos supone una incidencia mayor que la suma de los impactos individuales.
RESIDUAL	El que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.
TEMPORAL O PERMANENTE	Si por un período determinado o es definitivo.
REVERSIBLE O IRREVERSIBLE	Dependiendo de la posibilidad de regresar a las condiciones originales.
CONTINUO O PERIÓDICO	Dependiendo del período en que se manifieste.

CAPITULO V. IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL.

Para evaluar los impactos ambientales producidos se utilizan metodologías para identificar, predecir, cuantificar y valorar las alteraciones generadas por las acciones y/o actividades del proyecto en las diferentes etapas, con la finalidad de conocer las variables físicas, químicas y biológicas; así como los factores socioeconómicos, culturales y paisajísticos que pudieran ser afectados, para así, establecer medidas para atenuar o minimizar los impactos negativos.

ETAPA	CONCEPTO	AÑO 1												AÑO 2												AÑO 3											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO	Limpieza	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑
	Topografía	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑						
	Cercado y delimitación	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑
	Trazo y nivelación	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑
	Retiro de residuos	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑
ETAPA DE COSNTRUCCIÓN	Demolición de carpeta exitente	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑						
	Retiro de material	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑
	Transporte de material	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑
	Terracerías	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑						
	Conformación de capas	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑
	Aplicación de aslfato	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑

TABLA 5.2 ACTIVIDADES DEL PROYECTO "LIBRAMIENTO MANTE"

Como se puede observar en la Tabla anterior se identificaron 11 actividades del proyecto, de las cuales, 5 corresponden a la Etapa de preparación de sitio Y 6 corresponden a la Etapa de Construcción, para la Etapa de Operación de la carretera se procederá a dar mantenimiento de forma constante cuando sea requerido dentro de la vida útil del proyecto.

V.II. METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES

De acuerdo con Conesa Fernández-Vítora (1997) y Gómez Orea (1999), el proceso de Evaluación del Impacto Ambiental inicia con la identificación de las acciones que pueden

causar impactos sobre uno o más factores del medio susceptibles de recibirlos; en segundo término, se procede a valorar los impactos para determinar su grado de significancia y, por último, se establecen las medidas preventivas, correctivas o compensatorias necesarias.

No debe perderse de vista que el propósito de la Evaluación del Impacto Ambiental, según el Artículo 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente es establecer las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el ambiente.

Por lo tanto, en el proceso de Evaluación del Impacto Ambiental únicamente se está interesado en identificar y mitigar aquellas modificaciones imputables al proyecto que potencialmente puedan ser causantes de contingencia ambiental, desequilibrio ecológico, emergencia ecológica o daño ambiental irreversible, puesto que son éstas y no otras las que se consideran significativas para determinar la viabilidad del proyecto.

La utilización de un método no es suficiente para lograr identificar y predecir todos los impactos que pueden ocurrir con la ejecución de un proyecto, por lo que, se hace necesario la integración de metodologías acordes al proyecto en particular. Los métodos de evaluación que más se utilizan son las listas de control y las matrices simples o complejas (matriz de Leopold o Batelle); éstas se aplican a la mayoría de los proyectos por su facilidad en el uso, bajo costos en su aplicación y ofrecen resultados cuantitativos que hacen posible comparar diferentes alternativas (toma de decisiones).

El Impacto Ambiental es una alteración significativa de las acciones humanas; su trascendencia deriva de la vulnerabilidad territorial. Dicha alteración ambiental, debe contener una serie de características como:

CAPITULO V. IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL.

• El carácter del impacto, referente a su consideración positiva o negativa con respecto al estado previo de la acción (vulnerabilidad).

• La magnitud del impacto, que representa la cantidad e intensidad del impacto.

• El significado del impacto, comprende a su importancia relativa (calidad del impacto).

• El tipo de impacto, describe el modo en que se produce (directo, indirecto, o sinérgico).

• La duración del impacto, se refiere al comportamiento en el tiempo de los impactos ambientales previstos (corto, mediano o largo plazo).

• La reversibilidad del impacto, tiene en cuenta la posibilidad, dificultad o imposibilidad de retornar la situación anterior a la acción (reversible o irreversible).

• El riesgo del impacto, estima su probabilidad de ocurrencia.

• El área de influencia, es el territorio que contiene el impacto ambiental y que no forzosamente coincide con la localización de la acción propuesta (espacio receptor de los impactos ambientales)

Todas estas características y criterios de los impactos ambientales definen la gravedad o beneficio, derivado de la acción humana en una zona territorial. La correcta evaluación de los impactos ambientales va acorde a la utilización de una escala de niveles (parámetros o indicadores); esto es facilitado por diversas metodologías para recopilar información y realizar una toma de decisiones eficiente.

TABLA 5.3 CLASIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

CRITERIO DE CLASIFICACIÓN	CLASES

Por el carácter	**IMPACTO SIMPLE:** Aquel cuyo impacto se manifiesta sobre un solo componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado. **IMPACTOS ACUMULATIVOS:** Son aquellos resultantes del impacto incrementado de la acción propuesta sobre algún recurso común cuando se añade a acciones pasadas, presentes y esperadas en el futuro.
Por la relación causa-efecto	**PRIMARIOS:** Son aquellos efectos que causa la acción y que ocurren generalmente al mismo tiempo y en el mismo lugar de ella (obvio y cuantificable). **SECUNDARIOS:** Son aquellos cambios indirectos o inducidos en el ambiente.
Por el momento en que se manifiestan	**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 manifestación.

CAPITULO V. IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL.

Por la interrelación de acciones y/o alteraciones	**IMPACTO SIMPLE:** Aquel cuyo impacto se manifiesta sobre un sólo componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado. **IMPACTOS ACUMULATIVOS:** Son aquellos resultantes del impacto incrementado de la acción propuesta sobre algún recurso común cuando se añade a acciones pasadas, presentes y esperadas en el futuro.
Por la extensión	**PUNTUAL:** Cuando la acción impactante produce una alteración localizada. **PARCIAL:** Aquel cuyo impacto supone una incidencia apreciable en el área estudiada. **EXTREMO:** Aquel que se detecta en una gran parte del territorio considerado. **TOTAL:** Aquel que se manifiesta de manera generalizada en todo el entorno considerado.
Por la persistencia	**TEMPORAL:** Aquel que supone una alteración no permanente en el tiempo, con un plazo de manifestación que puede determinarse y que por lo general es cortó. **PERMANENTE:** Aquel que supone una alteración indefinida en el tiempo.

CAPITULO V. IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL.

Por la capacidad de recuperación del ambiente	**IRRECUPERABLE:** Cuando la alteración del medio o pérdida que supone es imposible de reparar. **IRREVERSIBLE:** Aquel impacto que supone la imposibilidad o dificultad extrema de retornar, por medio naturales, a la situación anterior a la acción que lo produce. **REVERSIBLE:** Aquel en que la alteración puede ser asimilada por el entorno a corto, medio o largo plazo, debido al funcionamiento de los procesos naturales. **FUGAZ:** Aquel cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad y no precisa prácticas de mitigación.

Para evaluar los impactos producidos por las obras del proyecto se utilizaron dos metodologías de evaluación de impactos ambientales, Checklist y Matriz de causa y efecto tomando en cuenta la relación de las actividades y los componentes ambientales identificados en cada Etapa del Proyecto.

V.III. INDICADORES DE IMPACTO Y DE CAMBIO CLIMÁTICO.

Un indicador es una comparación entre dos o más tipos de datos que sirve para elaborar una medida cuantitativa o una observación cualitativa. Esta comparación arroja un valor, una magnitud o un criterio, que tiene significado para quien lo analiza.

Una de las ventajas de utilizar indicadores es la objetividad y comparabilidad; representan un lenguaje común que facilita una medida estandarizada. Son herramientas útiles porque permiten valorar diferentes magnitudes como,

por ejemplo, el grado de cumplimiento de un objetivo o el grado de satisfacción de un participante en la formación.

En el campo ambiental se han desarrollado indicadores para entender, describir y analizar distintos fenómenos como el clima, la pérdida de suelos y el riesgo de especies, entre muchos otros. Si bien el uso de indicadores ambientales se ha extendido, no existe una definición única del concepto y éste varía de acuerdo con la institución y a los objetivos específicos que se persiguen. Una de las definiciones más conocida y aceptada proviene de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), que desde hace varios años utiliza un conjunto de indicadores como información base para realizar evaluaciones periódicas del desempeño ambiental de los diferentes países que integran esta organización. Según la OCDE, un indicador ambiental es un parámetro o valor derivado de parámetros que proporciona información para describir el estado de un fenómeno, ambiente o área, con un significado que va más allá del directamente asociado con el valor del parámetro en sí mismo.

A partir del análisis anterior, se presentan los indicadores de impacto identificados. Es importante mencionar que los efectos sobre dichos Indicadores pueden ser positivos o negativos y variar según las diferentes etapas del proyecto, por lo que al momento de realizar una evaluación de impacto ambiental se dividirá el proyecto en varias etapas o fases para poder realizar un análisis más preciso, en base a lo antes mencionado se propone el siguiente listado de Indicadores Ambientales:

TABLA 5.4 INDICADORES DE IMPACTO

PARÁMETRO	COMPONENTE	FACTOR SOCIO AMBIENTAL	INDICADOR DE IMPACTO
Físico Natural	Abiótico	Aire	Calidad del aire
			Generación de ruido vibraciones

CAPITULO V. IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL.

			Afectación al microclima
			Cambios por la emisión de partículas de polvo, CO2 y otras partículas
		Suelo	Erosión
			Contaminación
			Compactación
		Agua	Consumo de agua
			Generación de aguas residuales
			Calidad de Agua
			Contaminación
	Biótico	Flora	Alteración de la flora por presencia de partículas de polvos u otros residuos
			Afectación de especies bajo protección
			Perdida de hábitat

CAPITULO V. IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL.

		Fauna	Pérdida de ejemplares
			Perturbación de la fauna silvestre
			Afectación de especies bajo protección
	Perceptual	Paisaje	Calidad paisajística
			Superficie modificada
			Naturalidad
Socioeconómico	Social	Población	Calidad de vida
			Aceptación del proyecto
			Exposición de riesgos potenciales (accidentes de trabajo, atropellamientos, accidentes vehiculares, etc.)
		Económico	Generación de Empleos directos e indirectos
			Oferta de infraestructura vial
			Requerimiento de servicios e insumos

CAPITULO V. IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL.

V.IV. CARACTERIZACIÓN DE LOS IMPACTOS

La caracterización de los impactos implica identificar, evaluar, valorar y jerarquizar los impactos ambientales positivos, negativos o nulos que se generan en el medio que se desarrollan los proyectos. Puede ser de tipo cualitativo o cuantitativo según el impacto identificado, la metodología usada y la información disponible.

Se deben de contemplar los impactos ambientales perceptibles a nivel del Sistema Ambiental y cuales tendrán únicamente un impacto puntual en el área del proyecto. Considerando los impactos acumulados en la zona por la presencia de viviendas particulares, desarrollos y/o actividades turísticas que se encuentren y realizan cerca del sitio del proyecto.

Para la calificación de los impactos identificados se recurrió a los procedimientos de Leopold et.al 1971, adaptándolos a las condiciones del proyecto, para lo cual se consideraron los criterios siguientes:

- **EL CARÁCTER GENÉRICO DEL IMPACTO:** Que hace referencia al carácter positivo (Benéfico); o, negativo (Adverso) de la acción realizada con respecto al estado previo o inicial al desarrollo de actividades u obra proyectada.

- **LA MAGNITUD DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES:** Con el objeto de brindar certidumbre al difícil proceso de dotar de parámetros cualitativos a los elementos cuantitativos por analizar y asumiendo que estos adquieren valores solo al ser calificados unos en relación de los otros, recurrimos a los postulados de Adkins y Burke (1971) otorgando artificialmente valores a los elementos por calificar; parámetros que en el presente estudio se acotan entre el -3 y el + 3 todo ello para obtener una escala más práctica de valores relativos entre ellos durante las etapas de construcción y operación.

En el presente ejercicio tales consideraciones fueron simplificadas empleando para efectos de calificación una escala de 1 al 3, como se anota a continuación:

1. **POCO SIGNIFICATIVO.** Cuando la recuperación de las condiciones semejantes a las originales,

requieren de acciones preventivas y con respuesta positiva en corto plazo.

2. **SIGNIFICATIVO.** Cuando la magnitud del impacto requiere de la aplicación de medidas y acciones correctivas específicas para la recuperación o compensación de las condiciones iniciales del ambiente, el cual se obtiene después de un tiempo relativamente prolongado.

3. **CRÍTICO.** Cuando la magnitud del impacto es superior al umbral de lo aceptable y se caracteriza por producir la pérdida permanente de la calidad de las condiciones o características ambientales, sin la posibilidad de recuperación, incluso con la aplicación de medidas o acciones específicas.

Por otra parte, las características particulares de los impactos se califican de acuerdo con cuatro posibles categorías; según los siguientes criterios:

- **EL TIPO DE ACCIÓN DEL IMPACTO:** En donde se indica la forma en que se produce el efecto de la obra o actividad que se desarrolla, sobre los elementos o características ambientales; así se considera el efecto como Directo

- **LAS CARACTERÍSTICAS DE LOS IMPACTOS EN EL TIEMPO:** En este aspecto, si el impacto ocurre y luego se retorna a las condiciones originales, se considera de tipo Temporal; o bien, si éste es continuo y sin el alcance definido a las condiciones iniciales se considera de tipo Permanente.

- **LA EXTENSIÓN DEL IMPACTO:** En esta situación, si las modificaciones producidas son de carácter puntual y se afecta una superficie de escasas proporciones se califica como Localizado; o bien, si se afecta una superficie extensa se denomina de tipo Extensivo.

- **LA REVERSIBILIDAD DE LAS MODIFICACIONES REALIZADAS:** En este caso, si las características originales del sitio

CAPITULO V. IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL.

afectado retornan a las condiciones iniciales después de cierto tiempo y únicamente por la acción de mecanismos naturales el impacto es de tipo Reversible; mientras que el impacto será Irreversible si se da el caso contrario.

V.V. VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS.

Para la aplicación del método Checklist, se realiza una identificación general de los impactos esperados de acuerdo con los factores ambientales involucrados y con las actividades que se desarrollarán en la implementación del proyecto.

Este método consiste en una lista ordenada de factores ambientales que son potencialmente afectados por una acción humana. Su principal utilidad es identificar las posibles consecuencias ligadas a la acción propuesta, asegurando en una primera etapa de la EIA que ninguna alteración relevante sea omitida, los principales criterios a utilizar para la lista son los siguientes:

CARÁCTER

- Beneficiosos
- Adversos
- Nulos

POR EL MOMENTO EN QUE SE MANIFIESTA

- **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 que tiene lugar el más alto grado de impacto, independiente de su plazo de manifestación.

POR LA INTERACCIÓN DE ACCIONES Y/O ALTERACIONES

CAPITULO V. IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL.

- **SIMPLE:** Cuando al interactuar con otros impactos no se generan nuevos efectos, y el impacto final tiene las mismas características que el (los) impacto (s) que le dieron origen. Lo anterior implica que con las mismas medidas de manejo con las que se controla el impacto original, se controla el impacto final.

- **IMPACTOS ACUMULATIVOS:** Son aquellos impactos incrementados que resultan de efectos sucesivos o combinados de una acción, proyecto o actividad.

- **IMPACTO SINÉRGICO:** Se da cuando el impacto final es mayor que la suma de los impactos individuales que lo originaron en magnitud, extensión y elementos afectados. Su manejo se hace extremadamente complejo.

EXTENSIÓN

- **PUNTUAL:** Cuando la acción impactante produce alteración localizada.

- **PARCIAL:** Aquel cuyo impacto supone una incidencia apreciable en el área estudiada.

- **EXTREMO:** Aquel que se detecta en una gran parte del territorio considerado.

- **TOTAL:** Aquel se manifiesta de manera generalizada en todo el entorno considerado.

PERSISTENCIA

- **TEMPORAL:** Aquel que supone una alteración no permanente en el tiempo con un plazo de manifestación que puede determinarse y que por lo general es cortó.

- **PERMANENTE:** Aquel que supone una alteración indefinida en el tiempo.

RECUPERACIÓN DEL AMBIENTE

CAPITULO V. IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL.

- **IRRECUPERABLE:** Cuando la alteración del medio o pérdida que supone es imposible de reparar.

- **IRREVERSIBLE:** Aquel impacto que supone imposibilidad o dificultad extrema de retornar por medio naturales a la situación anterior a la acción que lo produce.

- **REVERSIBLE:** Aquel en la que la alteración puede ser asimilada por el entorno a corto, medio o largo plazo, debido al funcionamiento de los procesos naturales.

- **FUGAZ:** Aquel cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad y no precisa practica de mitigación.

EFECTO

- **DIRECTO:** Son aquellos cuya fuente principal es el proyecto evaluado.

- **INDIRECTO:** Se refiere a los impactos ocasionados por fuentes asociadas al proyecto, pero no directamente por este.

CAPITULO V. IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL.

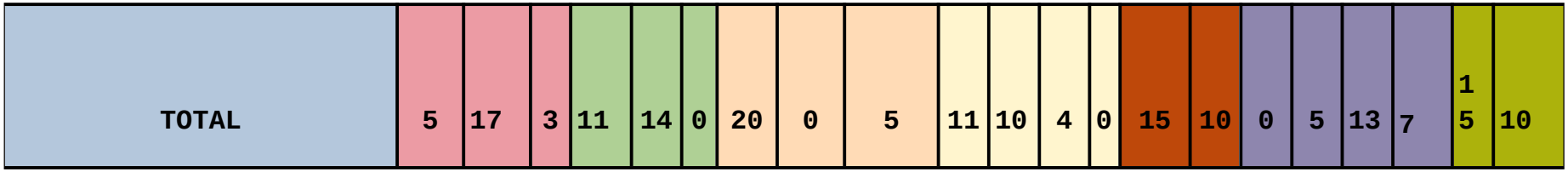
TABLA 5.5 VALORIZACIÓN DE IMPACTOS POR EL MÉTODO DE CHECKLIST

FACTOR SOCIO AMBIENTAL	INDICADOR DE IMPACTO	CARÁCTER			MOMENTO EN EL QUE SE MANIFIESTA			INTERACCIONES DE ACCIONES Y/O ALTERACIONES			EXTENSIÓN				PERSISTENCIA		RECUPERACIÓN DEL AMBIENTE				EFECTO	
		BENEFICIOSO	PERJUDICIAL	NULO	LATENTE	INMEDIATO	CRÍTICO	IMPACTO SIMPLE	IMPACTO SINÉRGICO	IMPACTO ACUMULATIVO	PUNTUAL	PARCIAL	EXTREMO	TOTAL	TEMPORAL	PERMANENTE	IRRECUPERABLE	IRREVERSIBLE	REVERSIBLE	FUGAZ	DIRECTO	INDIRECTO
AIRE	CALIDAD DEL AIRE		XX			X		X				X			X					X		X
	GENERACIÓN DE RUIDO		X			X		X			X				X					X	X	
	AFECTACIÓN AL MICROCLIMA		X		X			X				X			X				X			X

	CAMBIOS POR LA EMISIÓN DE PARTÍCULAS DE POLVO, CO2 Y OTRAS PARTÍCULAS		X			X		X				X			X					X	X	
SUELO	**EROSIÓN**		X		X					X	X					X		X			X	
	CONTAMINACIÓN		X			X				X	X				X				X			X
	COMPACTACIÓN		X		X					X	X					X		X			X	
AGUA	**CONSUMO DE AGUA**		X			X		X			X				X					X		X
	GENERACIÓN DE AGUAS RESIDUALES		X			X		X			X				X					X	X	
	CALIDAD DE AGUA		X		X			X			X				X				X			X
	CONTAMINACIÓN		X			X				X		X			X				X			X

FLORA	**ALTERACIÓN DE LA FLORA POR PRESENCIA DE PARTÍCULAS DE POLVOS U OTRAS**		X			X		X			X				X						X	X	
	AFECTACIÓN DE ESPECIES BAJO PROTECCIÓN		X		X			X				X			X					X		X	
	PERDIDA DE HABITAT		X							X		X				xx				X		X	
FAUNA	**PÉRDIDA DE EJEMPLARES**		X		X			X				X				X				X			X
	PERTURBACIÓN DE LA FAUNA SILVESTRE		X			X		X				X			X					X		X	
	AFECTACIÓN DE ESPECIES BAJO PROTECCIÓN		X		X			X				X			X					X		X	

PAISAJE	**CALIDAD PAISAJÍSTICA**			X		X		X			X					X			X			X
	SUPERFICIE MODIFICADA			X		X		X			X					X		X				X
	NATURALIDAD			X		X		X			X					X		X			X	
POBLACIÓN	**CALIDAD DE VIDA**	X			X			X					X			X			X		X	
	ACEPTACIÓN DEL PROYECTO	X			X			X					X			X				X		X
ECONÓMICO	**EMPLEOS DIRECTOS E INDIRECTOS**	X				X		x					X			X			X		X	
	OFERTA DE INFRAESTRUCTURA VIAL	X			X			X					X			X		X			X	
	REQUERIMIENTO DE SERVICIOS E INSUMOS	X				X		X				X				X			X		X	


TOTAL
5
17
3
11
14
0
20
0
5
11
10
4
0
15
10
0
5
13
7
15
10

A partir del análisis anterior se obtuvieron 25 indicadores ambientales y socioeconómicos que serán afectados por las actividades de las diferentes etapas de las Obras del Proyecto de los cuales en su mayoría tienen un carácter perjudicial sin embargo estos impactos son simples, temporales, extendiéndose solo en la zona de influencia, teniendo el ecosistema una recuperación rápida al aplicar las medidas de mitigación, una vez obteniendo esta descripción cualitativa de los impactos ambientales encontrados se procede a utilizar un método de valoración cuantitativa para analizar los alcances e importancia que tendrán en el medio ambiente.

La Matriz de Causa-Efecto trata de una metodología que permite identificar los impactos ambientales a través de la interacción de cada una de las actividades del proyecto con los distintos factores del medio ambiente. Consiste en una matriz de doble entrada, en cuyas filas se desglosan los elementos del medio que pudieran ser afectados (físico abiótico, físico biótico y socioeconómico), y estos a su vez se dividen por factores ambientales (aire, agua, suelo, geomorfología, paisaje, flora, fauna, demografía, sector primario y sector secundario); en tanto que las columnas contienen las actividades del proyecto causales del impacto, agrupadas por etapa de desarrollo.

Este método fue seleccionado debido a que está confeccionado con el fin de poder adaptarse a todo tipo de proyectos por su carácter generalista y dado que permite la integración de conocimientos sectoriales, pudiendo actuar como hilo conductor para el trabajo de un equipo interdisciplinario; esto lo hace especialmente útil y práctico como herramienta para estudios de impacto ambiental; aunado a que el modelo es bastante completo y permite, partiendo de un diagrama arborescente del Sistema Ambiental, hacer una evaluación tanto cualitativa como cuantitativa del impacto ambiental, logrando esto último mediante el empleo de funciones de transformación. Además, posibilita comparar los impactos del proyecto en los escenarios del medio, sin implementar medidas protectoras y con la aplicación de ellas. Entre las ventajas del método seleccionado se pueden citar las siguientes:

CAPITULO V. IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL.

1) Permite la obtención de un índice global de impactos.

2) Se adapta a diferentes tipos de proyectos.

3) Pondera los efectos mediante la asignación de pesos.

4) Realiza una evaluación cualitativa y cuantitativa del impacto.

CAPITULO V. IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL.

TABLA 5.6 VALORIZACIÓN DE IMPACTOS MATRIZ DE CIBRADO

MATRIZ DE CRIBADO O DE CAUSA - EFECTO			ETAPAS													TOTAL, PARCIAL POR INDICADOR
			PREPARACIÓN DE SITIO					CONSTRUCCIÓN							OPERACIÓN	
COMPONENTE	FACTOR SOCIO AMBIENTAL	INDICADOR DE IMPACTO	LIMPIEZA	TOPOGRAFÍA	CERCADO Y DELIMITACIÓN	TRAZADO Y NIVELACIÓN	RETIRO DE RESIDUOS	DEMOLICIÓN DE CARPETA EXISTENTE	RETIRO DE MATERIAL	TRANSPORTE DE MATERIAL	TERRACERÍAS	CONFORMACIÓN DE CAPAS	APLICACIÓN DE ASFALTO	RETIRO DE RESIDUOS, EQUIPO Y MAQUINARIA	MANTENIMIENTO DE LA VÍA DE COMUNICACIÓN CUANDO SEA NECESARIO Y PRESTACIÓN DE SERVICIOS VARIOS	
ABIÓTICO	AIRE	CALIDAD DEL				X		X	X		X		X			5

		AIRE														
		GENERACIÓN DE RUIDO VIBRACIONES		X		X		X		X	X		X			6
		AFECTACIÓN AL MICRO CLIMA				X		X					X			3
		CAMBIOS POR LA EMISIÓN DE PARTÍCULAS DE POLVO, CO2 Y OTRAS PARTÍCULAS	X			X		X	X		X		X			6

	SUELO	EROSIÓN				X	X	X			X	X	X				6
		CONTAMINACIÓN				X					X		X		X	X	5
		COMPACTACIÓN				X		X			X	X	X				5
	AGUA	CONSUMO DE AGUA										X	X		X	X	4
		GENERACIÓN DE AGUAS RESIDUALES											X			X	2
		CALIDAD DE AGUA					X					X	X			X	4
		CONTAMINACIÓN				X			X				X		X	X	5

BIÓTICO	FLORA	ALTERACIÓN DE LA FLORA POR PRESENCIA DE PARTÍCULAS DE POLVOS U OTROS RESIDUOS	X			X		X	X	X	X		X			7
		AFECTACIÓN DE ESPECIES BAJO PROTECCIÓN	X			X										2
		PERDIDA DE HÁBITAT			X	X					X	X	X			5
	FAUNA	PÉRDIDA DE EJEMP				X					X					2

		LARES														
		PERTURBACIÓN DE LA FAUNA SILVESTRE	X	X	X	X		X		X	X		X		X	9
		AFECTACIÓN DE ESPECIES BAJO PROTECCIÓN	X													1
PERCEPTUAL	PAISAJE	CALIDAD PAISAJÍSTICA	X		X	X		X			X					5
		SUPERFICIE MODIFICADA			x	X		x			X		X			5
		NATURALIDA			x	X		x			X	X	X		X	7

		D														
SOCIAL	POBLACIÓN	CALIDAD DE VIDA						X							x	2
		ACEPTACIÓN DEL PROYECTO						X							x	2
		EXPOSICIÓN DE RIESGOS POTENCIALES (ACCIDENTES DE TRABAJO, ATROPELLAMIENTOS, ACCIDENTES VEHICULARES,				X		x			x		X			4

		ETC.)														
	ECONÓMICO	GENERACIÓN DE EMPLEOS DIRECTOS E INDIRECTOS				X		X			X		X			4
		OFERTA DE INFRAESTRUCTURA VIAL													x	1

		REQUERIMIENTO DE SERVICIOS E INSUMOS													x	1
TOTAL, DE INTERACCIONES: 108																

A partir de las 108 interacciones entre los componentes y las actividades del proyecto, se procedió a la caracterización y valorización cuantitativa de los impactos a través de los criterios de valoración. El proceso consistió en la asignación de un valor numérico y consecuentemente en la sumatoria de los valores asignados aplicando el algoritmo propuesto por Domingo Gómez Orea, el cual se indica como sigue:

(VIM) = +/- (3In + 2Ex + Ce + Mo + Pe + Pr + Rv + Rc)

DONDE:

VIM= Valor de Importancia del Impacto

(+/-) = positivo o negativo

In= Intensidad

Ex= Extensión

Ce= Causa- efecto

Mo= Momento

Pe= Persistencia

Pr= Periodicidad

Rv= Reversibilidad

Rc= Recuperabilidad

El resultado obtenido en la aplicación del algoritmo permitirá determinar más adelante el valor de importancia de cada impacto identificado. Qué como paso final, el resultado será ponderado con una escala de referencia, a fin de establecer aquellos impactos relevantes o significativos que generará el proyecto.

V.V.I. RANGOS CUANTITATIVOS PARA LA VALORACIÓN DE IMPACTOS

De manera previa a la valoración cuantitativa de los impactos ambientales a través del algoritmo propuesto por Domingo Gómez Orea (1988), se procede a la asignación de rangos para los criterios de valoración por cada uno de sus atributos, según corresponda, a fin de poder obtener un valor de ponderación para los impactos asociados a las distintas etapas del proyecto.

TABLA 5.7 CRITERIOS DE VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS

CRITERIOS	RANGO	VALOR
Carácter	Positivo	+
	Negativo	-
Intensidad	Baja	1
	Media	2
	Alta	3
Causa-efecto	Indirecto	1
	Directo	2
Extensión	Puntual	1
	Parcial	2
	Extenso	3
Momento	Corto plazo	1
	Mediano plazo	2

	Largo plazo	3
Persistencia	Fugaz	1
	Temporal	2
	Permanente	3
Periodicidad	Irregular	1
	Periódico	2
	Continuo	3
Reversibilidad	Reversible	1
	Irreversible	2
Recuperabilidad	Preventivo	0
	Mitigable	1
	Recuperable	2
	Irrecuperable	3

A continuación, se presenta la valoración cuantitativa de los impactos ambientales identificados, tomando como base las interacciones establecidas en la matriz de causa-efecto, presentada anteriormente:

ETAPA DE PREPARACIÓN DE SITIO

1. **IMPACTO IDENTIFICADO: CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA Y ACÚSTICA**

ACTIVIDAD QUE LO GENERA:	Delimitación y cercado, limpieza del terreno, trazado y nivelación
COMPONENTE QUE SE VERÁ INFLUENCIADO:	Abiótico
ELEMENTO E INDICADOR AMBIENTAL QUE SERÁ IMPACTADO:	Atmósfera (Suspensión de partículas y aumento en niveles de ruido).

DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO: Se prevé la generación de partículas que podrían quedar suspendidas en el aire debido a la acción del viento; que podrían ocasionar afectaciones al medio circundante, tales como un aumento del polvo, el cual se asienta sobre las hojas de las plantas y en algunos casos pueden reducir la fotosíntesis y el crecimiento de la vegetación, así como un aumento en los niveles de ruido provocado por el empleo de equipo y herramienta.

EVALUACIÓN DEL IMPACTO: La contaminación atmosférica es la condición en la que ciertas sustancias alcanzan concentraciones altas para producir un efecto sobre los seres vivos y el ser humano. Para que exista una contaminación es necesario que se produzca una emisión de sustancias nocivas que pueden ser producidas naturalmente o por actividades antropogénicas.

La limpieza y la delimitación de la zona donde se realizarán las actividades de construcción se contempla únicamente en una superficie de 14,576.35 Km donde se pretende desarrollar las obras para la ampliación del libramiento Mante.

La suspensión de partículas son sustancias sólidas o líquidas que se encuentran suspendidas en el aire formado por polvo, hollín y partículas resultantes de las

actividades. Las partículas son removidas de la atmósfera a través de la sedimentación y la precipitación. Diversos estudios mencionan que el tamaño de las partículas determina el tiempo de residencia, aquel tiempo requerido para que un determinado material complete su ciclo de ingreso, permanencia y egreso en un medio.

Las partículas menores a 20 µm pueden permanecer suspendidas en la atmósfera durante algunas horas, mientras que las partículas entre 2 y 3 µm pueden permanecer de 2 a 4 días; por lo que se espera que las partículas producto de la limpieza y las actividades de delimitación de la zona no permanezcan más de 4 días. Las actividades de preparación del sitio serán temporales y los trabajos se desarrollarán en forma gradual con horarios de jornadas laborales para reducir la generación de sustancias. A su vez, se tomarán medidas preventivas y de mitigación que consisten en el cuidado de transporte de material, y se realizará monitoreos a la vegetación circundante para detectar cualquier problema posible a presentarse por la acumulación del polvo.

VALOR DE IMPORTANCIA DEL IMPACTO:

VIM= +/- (3In + 2Ex + Ce + Mo + Pe + Pr + Rv + Rc)

VIM= -3(1) +2(1) +1+1+2+2+1+1

VIM=-1

2. IMPACTO IDENTIFICADO: CONTAMINACIÓN DEL AGUA

ACTIVIDAD QUE LO GENERA:	El trazado y nivelación del terreno, además de su cercado y delimitación.
COMPONENTE QUE SE VERÁ INFLUENCIADO:	Abiótico
ELEMENTO E INDICADOR AMBIENTAL QUE SERÁ IMPACTADO:	Agua (Calidad).

CAPITULO V. IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL.

DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO: Derivado de las actividades de limpieza y delimitación de la zona se generarán residuos sólidos urbanos y de manejo espacial los cuales pudieran causar contaminación en el cuerpo de agua más allá de la zona de proyecto (zona de influencia). Aunado a esto se generarán aguas residuales derivadas de los sanitarios portátiles de uso para los trabajadores que podrían llegar al subsuelo afectando la hidrología subterránea si no se realiza el mantenimiento adecuado, de igual forma las partículas producidas por los trabajos de trazado y nivelación pueden dispersarse hasta llegar a los cruzamientos administrados por la CONAGUA.

El impacto podría ocurrir de manera inmediata una vez que empiecen las actividades de preparación del sitio; sin embargo, al cesar las actividades que los producen podrían ser suprimidos del medio por acciones de remedición y/o naturales. La generación de residuos no rebasará los límites del Área de Influencia y no causaría la pérdida de recursos naturales. Por tal motivo se implementarán Programas Ambientales para su correcto manejo. Durante los trabajos sobre la zona del proyecto se colocará una malla sobre los camiones que transporten el material para contener cualquier sedimento o desecho que pudiese caer durante el proceso de la obra, además será se va a delimitar el área de trabajo para así evitar la dispersión de partículas a los cuerpos de agua cercanos.

EVALUACIÓN DEL IMPACTO: Carácter (+/-) negativo (-), pues se considera que podría ocasionar la suspensión de partículas en los cruzamientos cercanos administrados por la CONAGUA. Intensidad (In) baja (1), dado el volumen de sedimentos que podrían suspenderse por las actividades es mínima, dado que dichas actividades se realizaran de manera gradual y sólo durante la jornada de trabajo. De extensión (Ex) parcial (2), considerando que las partículas suspendidas pueden trasladarse más allá de las zonas de trabajo por acción del movimiento del viento. Causa-efecto (Ce) directo (2), pues forma parte de las fases de

desarrollo de la etapa de preparación de sitio. Momento (Mo) corto plazo (1), las actividades de construcción ocurrirán en forma inmediata cuando se inicié con esta etapa del proyecto.

Persistencia (Pe) fugaz (1), pues las partículas en suspensión tienen un período corto de duración en el medio, pues al cesar los trabajos que lo generan, tienden a precipitarse y suprimirse del medio. Periodicidad (Pr) periódico (2), las actividades de construcción se llevarán a cabo dentro de la jornada de trabajo diario, es decir, el impacto se manifestará en forma intermitente. Reversibilidad (Rv) reversible (1), las partículas suspendidas en el agua, debido a su peso molecular, podrán precipitarse, por lo que este impacto puede ser revertido. Recuperabilidad (Rc) mitigable (2), pues se aplicarán acciones específicas encaminadas a reducir el efecto del impacto, con la finalidad de evitar la alteración del medio por suspensión de sedimentos.

VALOR DE IMPORTANCIA DEL IMPACTO:

VIM = +/- (3In + 2Ex + Ce + Mo + Pe + Pr + Rv + Rc)

VIM = - 3(1) + 2(2) + 2 + 1 + 1 + 2 + 1 + 2

VIM = - 16

3) IMPACTO IDENTIFICADO: CONTAMINACIÓN AMBIENTAL

ACTIVIDAD QUE LO GENERA:	Cercado y delimitación, limpieza del terreno, trazado y nivelación.
COMPONENTE QUE SE VERÁ INFLUENCIADO:	Abiótico
ELEMENTO E INDICADOR AMBIENTAL QUE SERÁ IMPACTADO:	Suelo (erosión, compactación y contaminación)

CAPITULO V. IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL.

DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO: Durante las actividades mencionadas se tendrá la presencia de trabajadores que requerirán de consumir alimentos, generando residuos sólidos urbanos, también tendrán que realizar sus necesidades fisiológicas, generando aguas residuales. Así mismo se utilizarán diversos materiales de construcción que vendrán empaquetados, con lo cual se generará más residuos sólidos por el desecho de sus embalajes, así como restos de materiales no utilizados, como cables, tubos, etc. Un manejo inadecuado de estos residuos podría traducirse en la contaminación del suelo y del acuífero subterráneo, principalmente por la generación de aguas residuales que podrían filtrase al subsuelo y contaminar el agua subterránea y suelo; así como la generación de residuos sólidos que pueden contaminar el medio. Además, el trazado y nivelación del suelo contribuye a la erosión y compactación de este.

EVALUACIÓN DEL IMPACTO: Carácter (+/-) negativo (-), pues ocasiona la contaminación de los recursos naturales no sujetos a su aprovechamiento. Intensidad (In) baja (1), ya que la contaminación no ocasionará la destrucción total de los recursos impactados, ni mucho menos rebasará el 50 % de los mismos. Extensión (Ex) parcial (2), considerando que la contaminación de los recursos puede alcanzar el área de influencia si no se tiene cuidado, incluso más allá de los límites del Sistema Ambiental, debido al flujo hidrológico subterráneo y la acción del viento. Causa-efecto (Ce) indirecto (1), ya que los trabajos proyectados no serán los factores causantes de la contaminación del recurso, más bien se relaciona con un manejo inadecuado de los residuos que se generen. Momento (Mo) mediano plazo (2), una posible contaminación de los recursos ocurrirá en un tiempo mayor. De persistencia (Pe) temporal (2), pues un foco de contaminación originado por un manejo inadecuado de residuos podría permanecer en el medio por períodos prolongados de tiempo, pero al cesar la fuente contaminante, podrían ser suprimidos del medio por elementos biológicos como las bacterias, hongos y plantas (productores primarios), por las condiciones climáticas o mediante la aplicación de medidas de remediación. De periodicidad (Pr) irregular (1), ya que la contaminación podría ocurrir en forma impredecible en el tiempo. Reversibilidad (Rv) irreversible (2), considerando que los focos de

CAPITULO V. IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL.

contaminación originados por actividades antrópicas requieren de la aplicación de medidas de restauración. Recuperabilidad (Rc) preventivo (0), pues se aplicarán medidas preventivas específicas para evitar que el impacto de manifieste.

VALOR DE IMPORTANCIA DEL IMPACTO:

VIM = +/- (3In + 2Ex + Ce + Mo + Pe + Pr + Rv + Rc)

VIM = - 3(1) + 2(2) + 1 + 2 + 2 + 1 + 2 + 0

VIM = - 15

4) IMPACTO IDENTIFICADO: PERTURBACIÓN DEL HÁBITAT

ACTIVIDAD QUE LO GENERA:	Trazado y nivelación
COMPONENTE QUE SE VERÁ INFLUENCIADO:	biótico
ELEMENTO E INDICADOR AMBIENTAL QUE SERÁ IMPACTADO:	Flora, fauna, y hábitat.

DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO: Se prevé se generará perturbación en el hábitat de la flora y fauna silvestre, principalmente por la presencia humana.

EVALUACIÓN DEL IMPACTO: La limpieza, trazado y nivelación del sitio al ser una actividad de tipo antrópica, producirá un elemento de alteración (perturbación) en el hábitat dentro de las áreas de trabajo en sentido negativo (-). La modificación del hábitat ocurrirá en el área de influencia del proyecto, por tanto, al ocasionar una pérdida menor al 50% se considera de intensidad baja (In=1), pues no se extenderán a las etapas subsecuentes.

Las actividades referidas se llevarán a cabo sólo en la superficie de aprovechamiento proyectada, sin embargo, el efecto del impacto puede extenderse más allá de sus límites, por lo que se prevé que el efecto del impacto alcanzará una

superficie mayor al área de desplante, pero sin rebasar los límites del Sistema Ambiental (Ex: parcial=2). Las actividades por realizar en las áreas de aprovechamiento causantes de perturbación forman parte directa de la preparación del sitio donde se desarrollará del proyecto (Ce: directo=2).

La perturbación del hábitat ocurrirá en forma inmediata cuando se den inicio los trabajos, puesto que involucran la presencia humana y otros elementos de perturbación en el medio desde su comienzo (Mo: corto plazo=1). Las actividades referidas tendrán un tiempo de duración equivalente a 3 años, sin embargo, sus efectos durarán durante toda la vida útil del proyecto (Pe: permanente=3).

La perturbación del hábitat ocasionado por esta actividad se mantendrá en las etapas subsecuentes (Pr: continuo=3). Al cesar la preparación del sitio en las áreas de aprovechamiento, las condiciones de estabilidad en el hábitat para la flora y la fauna no se podrán restablecer, por lo que, en consecuencia, se seguirán generando elementos de perturbación en el hábitat y en el medio (Rv: irreversible=2), y en ese sentido no se recuperarán las condiciones del medio relacionadas con la estabilidad del hábitat; por lo que se tendrán que aplicar medidas para paliar el efecto del impacto (Rc: mitigable=2).

VALOR DE IMPORTANCIA DEL IMPACTO:

VIM = +/- (3In + 2Ex + Ce + Mo + Pe + Pr + Rv + Rc)

VIM = - 3(1) + 2(2) + 2 + 1 + 3 + 3 + 2 + 2

VIM = - 20

5) IMPACTOS IDENTIFICADO: CALIDAD PAISAJÍSTICA

ACTIVIDAD QUE LO GENERA:	Cercado y delimitación, trazado y nivelación.
COMPONENTE QUE SE VERÁ INFLUENCIADO:	Perceptual

ELEMENTO E INDICADOR AMBIENTAL QUE SERÁ IMPACTADO:	Paisaje (calidad y Naturalidad)

DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO: Durante los distintos trabajos involucrados en la etapa de preparación de sitio, se agregarán elementos de perturbación en el paisaje, lo que reducirá su calidad visual.

EVALUACIÓN DEL IMPACTO: Carácter (+/-) negativo (-), pues se considera un impacto que produce una alteración del medio (perturbación), que reduce la calidad visual del paisaje. Intensidad (In) baja (1). Extensión (Ex) puntual (1), ya que la alteración de la calidad visual del paisaje en esta etapa solo será en el sitio de estudio. Causa-efecto (Ce) directo (2), el impacto está directamente relacionado con la percepción que tenga el observador en relación con las unidades que integran el paisaje que, en su caso, se podría ver afectada por la presencia de los trabajadores, maquinaria y residuos, por lo que se trata de un impacto ambiental que se generará por el proyecto mismo. Momento (Mo) corto plazo (1), pues la contaminación visual ocurrirá desde el inicio de los trabajos implicados, pero mejorará una vez terminando la etapa de construcción. Persistencia (Pe) temporal (2), considerando que el término de la etapa de preparación del sitio, los efectos sobre el paisaje continuarán hasta la etapa de construcción, pero no durante toda la vida útil del proyecto. Periodicidad (Pr) periódico (2), se presentarán de forma intermitente durante la etapa constructiva. Reversibilidad (Rv) reversible (1); al cesar esta etapa del proyecto y la siguiente, el paisaje se integrará a las unidades de paisaje existentes, considerando que se trata de un área urbana, por lo que se concluye que el paisaje tiene una moderada capacidad para absorber el proyecto considerando el entorno en el que se inserta. Recuperabilidad (Rc) mitigable (2); se colocará un tapial alrededor de las áreas de trabajo que paliarán la perturbación en la percepción que tenga el observador sobre el paisaje.

CAPITULO V. IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL.

VALOR DE IMPORTANCIA DEL IMPACTO:

VIM = +/- (3In + 2Ex + Ce + Mo + Pe + Pr + Rv + Rc)

VIM = - 3(1) + 2(1) + 2 + 1 + 2 + 2 + 1 + 2

VIM = - 15

6) IMPACTOS IDENTIFICADO: DERRAMA ECONÓMICA SECTOR PRIVADO Y PÚBLICO

ACTIVIDAD QUE LO GENERA:	Adquisición de material, equipo, inmobiliario, solicitud de permisos y autorizaciones. Contratación de personal.
COMPONENTE QUE SE VERÁ INFLUENCIADO:	Socioeconómico
ELEMENTO E INDICADOR AMBIENTAL QUE SERÁ IMPACTADO:	Calidad de vida, aceptación del proyecto, recursos para sectores públicos y privados, generación de empleos.

DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO: Para iniciar las actividades de la etapa de preparación del sitio es necesario la contratación del personal, por lo que se generarán empleos directos e indirectos en la localidad, creando un beneficio a la sociedad. El personal serán habitantes del municipio de Ciudad Mante y la contratación será de manera inmediata, la permanencia del personal dependerá del tipo de actividad a realizar y la especialidad de cada trabajador, por lo que en algunos casos se ampliarán las contrataciones de los trabajadores en las etapas posteriores.

EVALUACIÓN DEL IMPACTO: El proyecto generará un beneficio para la sociedad, al activar la economía y producir derrama

económica que permeará a distintos sectores públicos y privados. La inversión que se tiene estimada para la compra de materiales y equipo, así como la renta de maquinaria, el pago de permisos y el pago de salarios de los empleados, se contempla dentro del presupuesto del proyecto, lo que se considera una inversión considerablemente alta para la zona en la que se ubica, aunque es baja en comparación con la inversión de otros desarrollos y/o construcciones.

El impacto es positivo (+), intensidad alta (3), de causa efecto directo (2), de extensión extensa (3), de momento a mediana plazo (2), de persistencia temporal (2), periodicidad irregular (1), reversibilidad irreversible (2) y recuperabilidad recuperable (2).

VALOR DE IMPORTANCIA DEL IMPACTO:

VIM= +/- (3In + 2Ex + Ce + Mo + Pe + Pr + Rv + Rc)

VIM= +3(3) +2(3) +2+2+2+1+2+2

VIM= 26

ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

7) IMPACTO IDENTIFICADO: CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA Y ACÚSTICA

ACTIVIDAD QUE LO GENERA:	Demolición de capa existente, terracerías, conformación de capas y aplicación de asfalto.

CAPITULO V. IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL.

COMPONENTE QUE SE VERÁ INFLUENCIADO:	Abiótico
ELEMENTO E INDICADOR AMBIENTAL QUE SERÁ IMPACTADO:	Atmósfera (Suspensión de partículas y aumento en niveles de ruido).

DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO: Se prevé la generación de partículas que podrían quedar suspendidas en el aire debido a la acción del viento; que podrían ocasionar afectaciones al medio circundante, tales como un aumento del polvo, el cual se asienta sobre las hojas de las plantas y en algunos casos pueden reducir la fotosíntesis y el crecimiento de la vegetación, así como un aumento en los niveles de ruido provocado por el empleo de equipo y herramienta.

EVALUACIÓN DEL IMPACTO: Durante la etapa de finalización de la ampliación del libramiento el impacto será generado por el uso de herramienta para los trabajos como palas, picos, martillos, marros, maquinaria pesada etc.

Tomando en cuenta que los trabajos se desarrollarán en parte de la carretera federal 85, el volumen de sedimentos que podrían generarse es reducido, aunado a esto las partículas generadas disminuirán prácticamente hasta ser nulas una vez que hayan parado las actividades o se precipiten por medio de la lluvia. Los trabajos se desarrollarán en forma gradual y sólo en las jornadas de trabajo.

No obstante, considerando que las partículas suspendidas pueden trasladarse más allá de las zonas de trabajo por acción del viento, se aplicarán medidas de mitigación como el humedecimiento del piso, y disminuir el transporte de material.

En cuanto al ruido, se producirá un aumento por efecto de las actividades de la finalización de la construcción y por la operación del propio libramiento, sin embargo, se

procurará que estos no excedan los niveles establecidos en las normas oficiales aplicables.

Por lo anterior, se considera que este impacto es de naturaleza perjudicial (-), intensidad baja (In=1), extensión parcial (Ex=1), de efecto indirecto (Ce=1), momento corto plazo (Mo=1), persistencia temporal (Pe=2), periodicidad periódica (Pr=2), reversibilidad corto plazo (Rv=1), recuperable (Rc=1).

VALOR DE IMPORTANCIA DEL IMPACTO:

VIM= +/- (3In + 2Ex + Ce + Mo + Pe + Pr + Rv + Rc)

VIM= -3(1) +2(1) +1+1+2+2+1+1

VIM=-13

8) IMPACTO IDENTIFICADO: SUSPENSIÓN DE PARTÍCULAS EN EL CUERPO DE AGUA

ACTIVIDAD QUE LO GENERA:	Demolición de capa existente, terracerías, conformación de capas y aplicación de asfalto.
COMPONENTE QUE SE VERÁ INFLUENCIADO:	Abiótico
ELEMENTO E INDICADOR AMBIENTAL QUE SERÁ IMPACTADO:	Agua (Calidad).

DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO: Dadas las actividades del proyecto, como lo son la Demolición de capa existente, terracerías, conformación de capas, aplicación de asfalto., uso de maquinaria, generación de aguas residuales y residuos sólidos y la producción de aguas negras, es posible que estos contaminantes puedan esparcirse sobre los cuerpos de

agua cercanos en especial los cruzamientos administrados por la CONAGUA.

Los residuos se generarán una vez que comiencen las actividades en esta etapa y serán en su mayoría basura inorgánica tales como plásticos, botellas PET, bolsas, latas de aluminio, cartón, papel, vidrio, etcétera; además de basura orgánica como restos de alimentos que consuman los trabajadores. Los cuales, serán transportados a un vertedero autorizado por medio del servicio municipal. En el caso del PET y el aluminio, una vez acopiado un volumen suficiente, se trasladarán en camionetas o vehículos particulares a centros de reciclaje ubicados en el municipio. También la obra producirá residuos de Manejo Especial como desechos o restos de acero, madera, tabla roca, bloque de hormigón, cemento, material cerámico, mármol, restos de la construcción, en los que una vez terminé la etapa de construcción dejarán de generarse.

EVALUACIÓN DEL IMPACTO: Para evitar una posible contaminación al agua potable se llevarán a cabo medidas de prevención y mitigación, se contemplan la colocación de contenedores con tapa, rotulados de acuerdo con el tipo de residuo que contendrá en zonas estratégicas, se realizarán limpiezas de la zona en caso de que se detecten residuos sólidos en las áreas donde se realizarán las actividades.

Dado lo anterior la evaluación será de Carácter (+/-) negativo (-), pues se considera que podría ocasionar la suspensión de partículas en los cruzamientos si no se tiene cuidado durante las actividades. Intensidad (In) baja (1), dado el volumen de sedimentos que podrían suspenderse por las actividades es mínima, dado que dichas actividades se realizaran de manera gradual y sólo durante la jornada de trabajo. De extensión (Ex) parcial (2), considerando que las partículas suspendidas pueden trasladarse más allá de las zonas de trabajo por acción del movimiento del aire. Causa-efecto (Ce) directo (2), pues forma parte de las fases de desarrollo de la etapa de construcción.

Momento (Mo) corto plazo (1), las actividades de construcción ocurrirán en forma inmediata cuando se inicié con esta etapa del proyecto. Persistencia (Pe) fugaz (1), pues las partículas en suspensión tienen un período corto de duración en el medio, pues al cesar los trabajos que lo

generan, tienden a precipitarse y suprimirse del medio. Periodicidad (Pr) periódico (2), las actividades de construcción se llevarán a cabo dentro de la jornada de trabajo diario, es decir, el impacto se manifestará en forma intermitente. Reversibilidad (Rv) reversible (1), las partículas suspendidas en el agua, debido a su peso molecular, podrán precipitarse, por lo que este impacto puede ser revertido. Recuperabilidad (Rc) mitigable (2), pues se aplicarán acciones específicas encaminadas a reducir el efecto del impacto, con la finalidad de evitar la alteración del medio por suspensión de sedimentos.

VALOR DE IMPORTANCIA DEL IMPACTO:

VIM = +/- (3In + 2Ex + Ce + Mo + Pe + Pr + Rv + Rc)

VIM = - 3(1) + 2(2) + 2 + 1 + 1 + 2 + 1 + 2

VIM = - 16

9) IMPACTO IDENTIFICADO: CONTAMINACIÓN AMBIENTAL

ACTIVIDAD QUE LO GENERA:	Demolición de capa existente, terracerías, conformación de capas y aplicación de asfalto.
COMPONENTE QUE SE VERÁ INFLUENCIADO:	Abiótico
ELEMENTO E INDICADOR AMBIENTAL QUE SERÁ IMPACTADO:	Suelo (calidad, erosión y compactación)

DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO: Durante las actividades mencionadas se tendrá la presencia de trabajadores que requerirán de consumir alimentos, generando residuos sólidos urbanos, también tendrán que realizar sus

necesidades fisiológicas, generando aguas residuales. Así mismo se utilizarán diversos materiales de construcción que vendrán empaquetados, con lo cual se generará más residuos sólidos por el desecho de sus embalajes, así como restos de materiales no utilizados, como cables, tubos, etc. Un manejo inadecuado de estos residuos podría traducirse en la contaminación del suelo y del acuífero subterráneo, principalmente por la generación de aguas residuales que podrían filtrase al subsuelo y contaminar el agua subterránea; así como la generación de residuos sólidos que pueden contaminar el medio.

EVALUACIÓN DEL IMPACTO: Carácter (+/-) negativo (-), pues ocasiona la contaminación de los recursos naturales no sujetos a su aprovechamiento. Intensidad (In) baja (1), ya que la contaminación no ocasionará la destrucción total de los recursos impactados, ni mucho menos rebasará el 50 % de los mismos. Extensión (Ex) extenso (3), considerando que la contaminación de los recursos puede alcanzar una superficie mayor a la que será intervenida durante esta etapa del proyecto, incluso más allá de los límites del Sistema Ambiental, debido al flujo hidrológico subterráneo y la acción del viento.

Causa-efecto (Ce) indirecto (1), ya que los trabajos proyectados no serán los factores causantes de la contaminación del recurso, más bien se relaciona con un manejo inadecuado de los residuos que se generen. Momento (Mo) mediano plazo (2), una posible contaminación de los recursos ocurrirá en un tiempo mayor. De persistencia (Pe) temporal (2), pues un foco de contaminación originado por un manejo inadecuado de residuos podría permanecer en el medio por períodos prolongados de tiempo, pero al cesar la fuente contaminante, podrían ser suprimidos del medio por elementos biológicos como las bacterias, hongos y plantas (productores primarios), por las condiciones climáticas o mediante la aplicación de medidas de remediación.

De periodicidad (Pr) irregular (1), ya que la contaminación podría ocurrir en forma impredecible en el tiempo. Reversibilidad (Rv) irreversible (2), considerando que los focos de contaminación originados por actividades antrópicas requieren de la aplicación de medidas de restauración. Recuperabilidad (Rc) preventivo (0), pues se

aplicarán medidas preventivas específicas para evitar que el impacto de manifieste.

VALOR DE IMPORTANCIA DEL IMPACTO:

VIM = +/- (3In + 2Ex + Ce + Mo + Pe + Pr + Rv + Rc)

VIM = - 3(1) + 2(3) + 1 + 2 + 2 + 1 + 2 + 0

VIM = - 17

10) IMPACTO IDENTIFICADO: PERTURBACIÓN DEL HÁBITAT

ACTIVIDAD QUE LO GENERA:	Demolición de capa existente, terracerías, conformación de capas y aplicación de asfalto.
COMPONENTE QUE SE VERÁ INFLUENCIADO:	biótico
ELEMENTO E INDICADOR AMBIENTAL QUE SERÁ IMPACTADO:	Flora, fauna, y hábitat.

DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO: El hábitat se considera como la suma total de los factores del medio ambiente que una especie animal requiere para realizar sus funciones de supervivencia y reproducción en una cierta área. El impacto al hábitat depende de la diversidad biológica y el sitio donde se localizará el proyecto. El hábitat es afectado por la pérdida de flora y el desplazamiento de la fauna. A partir de lo anterior, la construcción del restaurante Santa fe se desarrollará en áreas circundantes en las cuales se encuentran edificaciones de tipo turístico, por lo que ya se ha provocado una perturbación al hábitat.

EVALUACIÓN DEL IMPACTO: La construcción del sitio al ser una actividad de tipo antrópica, producirá un elemento de alteración (perturbación) en el hábitat dentro de las áreas de trabajo en sentido negativo (-). La modificación del hábitat ocurrirá debido a que se ahuyentara a la fauna circundante por el ruido producido durante las actividades, también la vegetación circundante será afectada al recibir partículas que pueden interferir con sus procesos fotosintéticos, sin embargo, la delimitación se dispondrá donde no se encuentre vegetación, con personal capacitado para realizar dicha actividad reduciendo así las partículas que afectan a la vegetación. Al ocasionar una pérdida menor al 50% al estar en un área previamente impactada por diversas actividades de infraestructura carretera se considera de intensidad baja (In=1), pues no se extenderán a las etapas subsecuentes.

Las actividades referidas se llevarán a cabo sólo en la superficie de aprovechamiento proyectada, sin embargo, el efecto del impacto puede extenderse más allá de sus límites, por lo que se prevé que el efecto del impacto alcanzará una superficie mayor al área de desplante, pero sin rebasar los límites del Sistema Ambiental (Ex: parcial=2). Las actividades por realizar en las áreas de aprovechamiento causantes de perturbación forman parte directa de la preparación del sitio donde se desarrollará del proyecto (Ce: directo=2).

La perturbación del hábitat ocurrirá en forma inmediata cuando se den inicio los trabajos, puesto que involucran la presencia humana y otros elementos de perturbación en el medio desde su comienzo (Mo: corto plazo=1). Las actividades referidas tendrán un tiempo de duración equivalente a 3 años, sin embargo, sus efectos durarán durante toda la vida útil del proyecto (Pe: permanente=3). La perturbación del hábitat ocasionado por esta actividad se mantendrá en las etapas subsecuentes (Pr: continuo=3). Al cesar la preparación del sitio en las áreas de aprovechamiento, las condiciones de estabilidad en el hábitat para la flora y la fauna no se podrán restablecer, por lo que, en consecuencia, se seguirán generando elementos de perturbación en el hábitat y en el medio (Rv: irreversible=2), y en ese sentido no se recuperarán las condiciones del medio relacionadas con la estabilidad del

hábitat; por lo que se tendrán que aplicar medidas para paliar el efecto del impacto (Rc: mitigable=2).

VALOR DE IMPORTANCIA DEL IMPACTO:

VIM = +/- (3In + 2Ex + Ce + Mo + Pe + Pr + Rv + Rc)

VIM = - 3(1) + 2(2) + 2 + 1 + 3 + 3 + 2 + 2

VIM = - 20

11) IMPACTO IDENTIFICADO: REDUCCIÓN DE LA CALIDAD VISUAL DEL PAISAJE

ACTIVIDAD QUE LO GENERA:	Demolición de capa existente, terracerías, conformación de capas y aplicación de asfalto.
COMPONENTE QUE SE VERÁ INFLUENCIADO:	Abiótico
ELEMENTO E INDICADOR AMBIENTAL QUE SERÁ IMPACTADO:	Paisaje (calidad visual).

DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO: Las obras propias de la etapa de preparación del sitio y construcción causarán una modificación en el paisaje por la presencia de máquinas, equipo, personal, colocación de terracerías y asfalto, generación de residuos. Esta perturbación a la calidad visual del paisaje se llevará a cabo en 14,576.35 Km dentro del Sitio de estudio. El efecto sobre el paisaje por la ampliación del libramiento ocurrirá desde el inicio de los trabajos implicados en la preparación del sitio hasta la última etapa de construcción del proyecto; ya que, cuando

se encuentre en la etapa de operación formará parte de las unidades de paisajes existentes, considerando que se trata de una zona carretera, donde existen proyectos similares al presente. Como medida se establecerán jornadas de trabajo con el fin de organizar las actividades de obra y evitar que todo el personal trabajé al mismo tiempo en la zona; y así contener la perturbación en la percepción visual que tenga el observador del paisaje.

EVALUACIÓN DEL IMPACTO: Carácter (+/-) negativo (-), pues se considera un impacto que produce una alteración del medio (perturbación), que reduce la calidad visual del paisaje. Intensidad (In) baja (1) ya que una vez terminada la etapa de construcción el libramiento se integrará al paisaje de la zona de influencia. Extensión (Ex) parcial (2), ya que la alteración de la calidad visual del paisaje se extenderá hasta los límites de la cuenca visual, pero sin rebasar el Sistema Ambiental. Causa-efecto (Ce) directo (2), el impacto está directamente relacionado con la percepción que tenga el observador en relación con las unidades que integran el paisaje que, en su caso, se podría ver afectada por la presencia de los trabajadores, maquinaria y residuos, por lo que se trata de un impacto ambiental que se generará por el proyecto mismo. Momento (Mo) mediano plazo (2), pues la contaminación visual ocurrirá desde el inicio de los trabajos implicados en la construcción, pero alcanzará toda su magnitud hasta finalizada esta etapa del proyecto que se estima en 3 años, al terminar la ampliación el libramiento comunicará con el resto de las vías de comunicación aledañas.

Persistencia (Pe) temporal (2), considerando que los efectos sobre el paisaje continuarán hasta la etapa de construcción, pero no durante toda la vida útil del proyecto. Periodicidad (Pr) periódico (2), se presentarán de forma intermitente durante la etapa constructiva. Reversibilidad (Rv) reversible (1); al cesar esta etapa del proyecto y la siguiente, el paisaje se integrará a las unidades de paisaje existentes, considerando que se trata de un área urbana y turística, por lo que se concluye que el paisaje tiene una moderada capacidad para absorber el proyecto considerando el entorno en el que se inserta. Recuperabilidad (Rc) mitigable (2); se colocará un tapial alrededor de las áreas de trabajo que paliarán la

perturbación en la percepción que tenga el observador sobre el paisaje.

VALOR DE IMPORTANCIA DEL IMPACTO:

VIM = +/- (3In + 2Ex + Ce + Mo + Pe + Pr + Rv + Rc)

VIM = - 3(1) + 2(2) + 2 + 2 + 2 + 2 + 1 + 2

VIM = - 18

12) IMPACTOS IDENTIFICADO: DERRAMA ECONÓMICA SECTOR PRIVADO Y PÚBLICO

ACTIVIDAD QUE LO GENERA:	Demolición de capa existente, terracerías, conformación de capas y aplicación de asfalto.
COMPONENTE QUE SE VERÁ INFLUENCIADO:	Socioeconómico
ELEMENTO E INDICADOR AMBIENTAL QUE SERÁ IMPACTADO:	Generación de empleos, requerimiento de servicios e insumos

DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO: Se producirá una derrama económica ya que sin la compra y/o renta del material y la contratación del personal sería imposible la ejecución del proyecto, por lo que sea realizará de manera inmediata para comenzar con las actividades de los trabajos involucrados. La compra de materiales y equipo se llevará a cabo durante toda la etapa de construcción y posteriores.

EVALUACIÓN DEL IMPACTO: El proyecto generará un beneficio para la sociedad, al activar la economía y producir derrama económica que permeará a distintos sectores públicos y privados. La inversión que se tiene estimada para la compra

CAPITULO V. IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL.

de materiales y equipo, así como la renta de maquinaria, el pago de permisos y el pago de salarios de los empleados, se contempla dentro del presupuesto del proyecto, lo que se considera una inversión considerablemente alta para la zona en la que se ubica, aunque es baja en comparación con la inversión de otros desarrollos y/o construcciones.

El impacto es positivo (+) por el beneficio a la comunidad, intensidad alta (3) al tener gran impacto en la zona del sitio de estudio, de causa efecto directo (2) ya que el proyecto generara estos beneficios, de extensión extensa (3) pues no solo involucra a los sectores del área de influencia si no que incluye a todo el SAR debido a los distintos servicios e insumos necesarios para llevar acabo las actividades de construcción , de momento a mediana plazo (2) pues determinados empleos se retiraran una vez terminada esta etapa, de persistencia temporal (2), periodicidad irregular ya que no todos los servicios e insumos serán requeridos durante todo el tiempo que dure la etapa de construcción si no que hay algunos que son de única ocasión o poco frecuentes (1), reversibilidad irreversible (2) y recuperabilidad recuperable (2).

VALOR DE IMPORTANCIA DEL IMPACTO:

VIM= +/- (3In + 2Ex + Ce + Mo + Pe + Pr + Rv + Rc)

VIM= +3(3) +2(3) +2+2+2+1+2+2

VIM= 26

V.VII. I. ANÁLISIS DE VALORACIÓN

Con base a la valoración anterior, un impacto bajo o nulo será aquel que obtenga un valor de importancia igual o mayor a +/- 10, pero menor que +/- 20. Expuesto lo anterior y para fines del presente estudio, se consideró un valor de importancia igual a +/- 31 para los impactos significativos o relevantes; un valor de +/- 20 a +/- 30 para los impactos moderados; y un valor de +/- 10 a +/- 19 para los impactos bajos o nulos. En la siguiente tabla se presenta los valores asignados por cada categoría del impacto.

TABLA 5.8 JERARQUIZACIÓN DE LOS IMPACTOS

CATEGORÍA	VALOR

Significativo	>31
Moderado	De 20 a 30
Bajo o Nulo	De 10 a 19

Cada categoría utilizada en la jerarquización de los impactos ambientales se describe como sigue:

A. SIGNIFICATIVO O RELEVANTE

Aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales.

B. MODERADO

Es aquel impacto negativo que ocasiona un daño sobre algún elemento del ambiente, pero sin producir un desequilibrio ecológico o un daño grave al ecosistema, o bien, aquel impacto de carácter positivo que tiende a mejorar la calidad de vida y la productividad de las personas, propiciando la preservación del equilibrio ecológico, la protección del ambiente y el aprovechamiento de los recursos naturales, de manera que no se comprometa la satisfacción de las necesidades de las generaciones futuras. En ambos casos, los impactos modifican la condición original del componente ambiental de que se trate.

C. BAJO O NULO

Es aquel impacto negativo que ocasiona una variación sobre algún elemento del ambiente; o bien, aquel impacto de carácter positivo apenas perceptible, que representa un beneficio para algún elemento del ambiente. En ambos casos, los impactos ocurren modificando la condición original del

CAPITULO V. IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL.

componente ambiental de que se trate en forma casi imperceptible.

Una vez definidas las categorías jerárquicas, en las siguientes tablas se presenta la clasificación de cada impacto ambiental identificado de acuerdo con dichas categorías, para las etapas del proyecto y por componente ambiental.

TABLA 5.9 JERARQUIZACIÓN DE LOS IMPACTOS DEL PROYECTO

N.	ETAPA	IMPACTO AMBIENTAL	ELEMENTO AMBIENTAL	VALOR DE IMPORTANCIA	CATEGORÍA
1	PREPARACIÓN DEL SITIO	Contaminación atmosférica y acústica	Atmósfera	-13	Bajo
2		contaminación del agua	Agua	-16	Bajo
3		Contaminación ambiental	Suelo	-15	Bajo
4		Perturbación del hábitat	Flora, fauna, hábitat	-20	Moderado
5		calidad paisajística	Naturalidad y calidad visual	-15	Bajo
6		Derrama económica sectores privado y público	Calidad de vida (Medio socioeconómico)	+26	Moderado

7	**CONSTRUCCIÓN**	Contaminación atmosférica y acústica	Atmósfera	-13	Bajo
8		Suspensión de partículas en el cuerpo de agua	Agua	-16	Bajo
9		Contaminación ambiental	Suelo	-17	Bajo
10		Perturbación del hábitat	Flora, fauna, hábitat	-20	Moderado
11		Reducción de la calidad visual del paisaje	Paisaje	-18	Bajo
12		Derrama económica sectores privado y público	Calidad de vida (Medio socioeconómico)	+26	Moderado

Encontrando que de los 12 impactos ambientales estudiados 4 están dentro de la categoría de impacto moderado, mientras que el resto tendrán un efecto bajo en el ecosistema por lo que se determina que ninguno de los impactos producidos por el proyecto provocará un desequilibrio en el ecosistema.

V.VIII. IMPACTOS RESIDUALES

Los impactos residuales es el conjunto de pérdidas o alteraciones de los valores naturales, cuantificadas en número, superficie, calidad, estructura y función, que no pueden ser evitadas ni reparadas, una vez aplicadas ***in situ*** todas las posibles medidas de prevención y corrección.

Se determinó que la mayor parte de los impactos ambientales se presentarán durante la Etapa de Construcción, sin embargo, se consideran como irrelevantes puesto que son de baja intensidad y magnitud una vez que se apliquen las medidas de mitigación propuestas, las implicaciones de estos impactos de acuerdo con las diferentes etapas del proyecto son las siguientes:

PREPARACIÓN DEL SITIO

Se consideró como impacto residual al producido por la modificación de la topografía, la eliminación de la cubierta vegetal durante la limpieza del terreno, a la perdida de la permeabilidad total del suelo y su erosión tras el trazado y la nivelación.

CONSTRUCCIÓN

Los impactos adversos no significativos están relacionados con la presencia de trabajadores, operación de maquinaria y/o equipo y la construcción de las obras del libramiento, lo cual conlleva la generación de ruido y partículas contaminantes; así como la producción de desechos sólidos, líquidos y residuos peligrosos, que conllevan problemas de contaminación del agua y suelo sino se realiza un manejo adecuado de estos. Durante esta etapa, la instalación de las obras no implica una afectación directa de los ejemplares de flora y fauna ya que estos no existen en el área del proyecto, sin embargo, puede ocurrir que a la vegetación colindante al sitio del proyecto le caiga algo de polvo, así como el desplazamiento de la fauna circundante por la generación de ruido, por lo que se tomarán las medidas necesarias para reducir estas actividades y los impactos ambientales que producen. En cuanto a los impactos benéficos, estos están relacionados con la vigilancia constante del área de influencia para asegurar su conservación y equilibrio ecológico. También se

tendrá un efecto sobre la economía de la región por la adquisición de insumos y la generación de empleos.

OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

A medida que avanza el desarrollo de un proyecto, los impactos generados disminuyen, de tal manera que en la etapa de operación los impactos adversos son menores que en las etapas anteriores. En esta etapa también se ve el mayor número de impactos benéficos, El Libramiento Mante, al constituirse como corredor periférico modernizado, habilita una separación funcional entre tránsito de largo itinerario y movilidad local, reduciendo fricción urbana y mejorando el nivel de servicio para la población usuaria.

En términos económicos, la modernización del libramiento fortalece un eslabón clave del corredor que conecta el sur del estado con ejes hacia el centro del país. El propósito operativo es canalizar y redistribuir el flujo que actualmente cruza por zonas urbanas hacia una ruta con mejores condiciones geométricas, capacidad y seguridad. Bajo esta lógica, la intervención del Libramiento Mante se plantea como componente complementario para asegurar la continuidad técnica y operativa con la Autopista Mante–Ocampo–Tula, consolidando un sistema carretero con mayor confiabilidad para tránsito de carga y pasajeros.

Los impactos adversos están relacionados con el manejo inadecuado de los residuos sólidos, de manejo especial o peligroso derivados de las actividades de mantenimiento del libramiento como lo son el Bacheo, limpieza y desazolve de cunetas, riego de sello, chapeo, limpieza y reparación de señalamiento vertical, pintura de marcas de pavimento, etc. y de los producidos por los usuarios de la carretera.

El valor positivo de esta evaluación nos indica de manera general que el proyecto si es procedente, claro siempre tomando en cuenta las medidas de mitigación correspondientes. Es importante señalar que existe una gran cantidad de impactos significativos benéficos, que, de impactos negativos, quedando demostrado que la realización de esta obra puede conducir en muchos aspectos al mejoramiento de la calidad de vida de la localidad, así como para los usuarios del libramiento.

CAPITULO V. IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL.

Contrario a lo que se observa con los impactos negativos, los impactos positivos si tendrán un radio de afectación más amplio al que hemos llamado área de influencia del proyecto. Dicha área se extiende sobre el municipio de Ciudad Mante en Tampico, lo cual es actualmente considerado uno de los puntos clave en mejorar la capacidad, seguridad y funcionalidad del corredor, permitiendo canalizar el tránsito regional y de largo itinerario —particularmente transporte de carga— fuera del área urbana de Ciudad Mante, asegurando la continuidad operativa con la Autopista Mante-Ocampo-Tula y fortaleciendo la conectividad hacia el sur del estado y la región costera.

Los impactos estimados por el desarrollo del proyecto con su ubicación, dimensiones y características no prevén impactos significativos que puedan generar desequilibrios ecológicos o rebasar los límites y condiciones establecidas por disposiciones jurídicas referentes a la preservación del equilibrio ecológico y la protección al ambiente, además que los efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados, podrán ser mitigados y/o compensados con las medidas preventivas, de mitigación y compensación señaladas en los incisos correspondientes, con el fin de minimizar o evitar los efectos negativos sobre el sistema ambiental del proyecto.

V.IX. IMPACTOS ACUMULATIVOS

Es el efecto en el ambiente que resulta de la adición de los impactos que potencialmente puede generar una obra o actividad, con los que ya generaron otras obras sobre el mismo componente ambiental o que actualmente los están generando.

Considerando la naturaleza del proyecto, así como las características de este se estima que el desarrollo y operación no ocasionaran impactos ambientales acumulativos sobre el Sistema Ambiental, debido a que el municipio se encuentra en un estado de desarrollo y crecimiento, lo que lo obliga al desarrollo de infraestructura carretera ya existente para cumplir con la demanda actual de transporte y flujo vehicular complementario a la autopista Mante-Ocampo-Tula.

En términos generales, la zona donde se desarrollará el proyecto se encuentra previamente impactada por actividades antropocéntricas y puede afirmarse que la habilitación de las obras no contribuirá al deterioro del ambiente. Una vez descritas las características del medio abiótico, biótico y socioeconómico del área del proyecto y su SAR se determinaron y caracterizaron los impactos potenciales, utilizando una metodología a través de la cual estas alteraciones se pudieran estimar, reduciendo la subjetividad en su detección y valoración.

Los posibles efectos de la implementación de estas obras y actividades no representan ningún riesgo significativo en materia ambiental, ya que se aplicarán las medidas de mitigación, corrección, control y prevención propuestas en todas las etapas del proyecto. Su implementación traerá beneficios a corto, mediano y largo plazo en el ámbito socioeconómico y ambiental, puesto que se favorecerán los servicios de transporte en una zona en crecimiento. De este modo y en términos ambientales, el proyecto se puede considerar como viable, ya que no representa riesgos a poblaciones de especies protegidas, no implica la fragmentación, destrucción o aislamiento de un ecosistema y no conlleva riesgos a la salud humana.

V.X. CONCLUSIONES

La evaluación de los impactos ambientales que generará el proyecto sobre los componentes del medio que integran el Sistema Ambiental, se concluye que en total se generarán principalmente 12 impactos ambientales en todas las etapas del proyecto, de los cuales 10 son negativos y 2 positivos.

Así mismo, se concluye que la mayoría de los impactos ambientales identificados son bajos o nulos, debido a que se estará afectando de manera puntual el sitio donde se desarrollará el proyecto, que las acciones por realizar son de pequeña envergadura ya que no presenta las condiciones ambientales originales, ya que se instaló el proyecto en un sitio donde previamente ya existían obras y actividades autorizadas en el SAR, que a lo largo del tiempo ha sufrido cambios y procesos.

La mayoría de los impactos ambientales ocurrirán en la etapa de construcción seguida de la etapa de preparación de sitio, donde Los impactos adversos no significativos están relacionados con la presencia de trabajadores, operación de maquinaria y/o equipo y la construcción de las obras del libramiento, lo cual conlleva la generación de ruido y partículas contaminantes; así como la producción de desechos sólidos, líquidos y residuos peligrosos, que conllevan problemas de contaminación del agua y suelo sino se realiza un manejo adecuado de estos. .

Es importante señalar que en cuanto a los impactos que se pudieran generar en la zona, estos serán mínimos, toda vez que se trata de la ampliación de un libramiento ya existente, lo que permite que la calidad del suelo no sea afectada de forma significativa, así como tampoco lo será la flora y fauna del lugar, la cual es escasa, supervisando por medio de los distintos programas ambientales propuestos que al momento de la realización de los trabajos correspondientes existan la menor cantidad de afectaciones posibles. Además de aplicar las medidas preventivas y de mitigación correspondientes, con lo cual se garantiza que la ejecución del proyecto no causará impactos ambientales irreversibles.

De este modo, y en términos ambientales, el proyecto se puede considerar que se ajusta a los criterios normativos vigentes, ya que no representa riesgos a poblaciones de especies protegidas, no implica aislar un ecosistema. Asimismo, se advierte que no se afectan ni se interfiere en procesos biológicos de especies de difícil regeneración, es decir aquellas que son vulnerables a la extinción biológica por la especificidad de sus requerimientos de hábitat y de las condiciones para su reproducción.

No se prevé la posibilidad de que ocurra un daño ambiental como consecuencia del presente proyecto; no se esperan daños graves al ecosistema, esto en virtud de que la zona, ya se encuentra perturbada por diferentes proyectos actualmente en operación y dado que el entorno se encuentra moderadamente modificado. Aunado a lo anterior, es importante mencionar que el proyecto no se considera causal de desequilibrio ecológico, ya que no se prevé que genere alguna alteración significativa de las condiciones ambientales, que deriven en impactos acumulativos,

CAPITULO V. IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL.

sinérgicos o residuales, que en su caso ocasionen la destrucción o aislamiento de los ecosistemas; y finalmente, por la dimensión de la obra y por los alcances asociados, no se anticipa la pérdida del valor ambiental para la zona, y no obstaculizará la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, ni de la continuidad de los procesos naturales.

Encontrando que de los 12 impactos ambientales estudiados 4 están dentro de la categoría de impacto moderado, mientras que el resto tendrán un efecto bajo en el ecosistema por lo que se determina que ninguno de los impactos producidos por el proyecto provocará un desequilibrio en el ecosistema.

CAPITULO V. IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL.

CAPÍTULO VI.

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



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

De acuerdo con el Artículo 3 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Material de Impacto Ambiental en sus fracciones XIII y XIV definen como medidas de prevención y mitigación como: *"Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente"* y ***"Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar los impactos y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causare con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas",*** respectivamente.

De lo expuesto, este capítulo tiene como finalidad definir, clasificar y describir las acciones, medidas o estrategias a realizar para prevenir, mitigar, restaurar y/o compensar los impactos ambientales significativos que serán generados por la realización del proyecto, tanto en el Sistema Ambiental Regional y área de influencia del proyecto.

Las medidas de prevención, mitigación y compensación fueron establecidas identificando las actividades del proyecto en cada una de sus etapas, que puedan causar impactos, identificadas previamente en el capítulo V.

Además de establecer las medidas de prevención, mitigación y compensación, se aplicarán programas ambientales enfocados en cada factor ambiental susceptible por el desarrollo del proyecto, los cuales son los siguientes:

- Programa de Protección, conservación y reubicación de flora y fauna terrestre.

- Programa de Manejo integral de Residuos Sólidos Urbanos, Manejo Especial y Peligrosos.

- Programa de Vigilancia Ambiental

Una medida de mitigación es la implementación o aplicación de una adecuada política, estrategia, obra o acción, que tiende a minimizar los impactos adversos ocasionados sobre el ambiente debido a la implementación de cualquier proyecto de desarrollo.

La aplicación de las medidas de prevención, mitigación o compensación tiene la finalidad de mantener la integridad funcional del SAR en el cual se insertará el Proyecto. Para comprobar la eficiencia de dichas medidas, se emplearán los indicadores señalados en el Capítulo V. Dichos indicadores, además de monitorear la eficacia de las medidas de mitigación, también ayudarán a formular, en caso de requerirse, medidas emergentes necesarias para aminorar los impactos ambientales adversos del Proyecto.

Las acciones, que en su conjunto se denominan medidas de manejo, son aquellas que pueden aplicarse para reducir los impactos negativos ocasionados al medio o a las condiciones ambientales. Se espera que estas medidas logren por lo menos alguno de los siguientes puntos:

- Evitar el impacto por completo, al no realizar cierta actividad o reducir parcialmente la misma.

- Reducir el impacto, limitando el grado o magnitud de la(s) actividad(es) y su realización (para lograrlo se sugiere la implementación de medidas preventivas).

- Rectificar el impacto reparando, rehabilitando o restaurando el medio afectado (para ello se implementan medidas de mitigación).

- Reducir o eliminar el impacto, tras un periodo de tiempo, mediante las tareas de protección y mantenimiento durante la vida del proyecto (al igual que en el punto anterior se sugieren las medidas de mitigación, así como de restauración).

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

- Compensar el impacto, al remplazar o proporcionar recursos o ambientes sustitutos (en este caso se maneja por medio de medidas compensatorias).

La adopción de las medidas a partir de las potenciales identificadas por el equipo de trabajo se ha realizado de acuerdo con los siguientes criterios:

- Viabilidad técnica, en las condiciones socioeconómicas del contexto en el que se ubica el proyecto.

- Eficacia, o capacidad de la medida para cubrir los objetivos que se pretenden.

- Eficiencia, o relación existente entre los objetivos que consigue y los medios necesarios para conseguirlos.

- Viabilidad económica o relación positiva entre costes y beneficios económicos de las medidas.

- Viabilidad financiera o coherencia entre el coste de las medidas y las posibilidades presupuestarias de la entidad promotora.

- Facilidad de implantación, mantenimiento, seguimiento y control. Las medidas deben ser fáciles de realizar, conservar y controlar.

- Sinergia, búsqueda de reforzamiento entre sí de las medidas adoptadas

VI.I. DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA O PROGRAMA DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL.

Después de evaluar las condiciones que presenta actualmente el terreno concesionado y su marco ambiental, con base al trabajo de campo y al conocimiento específico de sus atributos ambientales, y analizar el impacto de las actividades que se desarrollarán en la zona del proyecto, se considera que las afectaciones potenciales provocadas por el desarrollo del proyecto son factibles de ser mitigadas y prevenidas, estas medidas de mitigación para disminuir los posibles impactos ambientales adversos se clasifican en:

• **PREVENTIVAS. -** Actividades que tienden a disminuir las posibilidades de que ocurra un impacto adverso en alguna etapa del proyecto.

• **DE REMEDIACIÓN. -** Realización de obras o actividades con las que se busca eliminar el impacto adverso causado durante alguna etapa de la obra.

• **DE REHABILITACIÓN. -** Realización de obras o actividades con las que se busca reestablecer las condiciones originales del medio impactado.

• **DE COMPENSACIÓN. -** Realización de obras o actividades que beneficien algún medio a cambio del impacto adverso causado.

• **DE REDUCCIÓN. -** Realización de obras o actividades que permitan disminuir la intensidad y magnitud del impacto adverso mitigable identificado en alguna de las etapas del proyecto.

Conforme a los resultados y análisis de la evaluación de los impactos ambientales mediante el método de Checklist y la matriz de cibrado o de causa y efecto, se identificaron los posibles impactos que pudieran producirse por las obras al desarrollarse el proyecto **"LIBRAMIENTO MANTE".** Así a partir de lo anterior, se propusieron medidas preventivas y de mitigación y/o compensación que será necesario tomar para evitar o reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente, además de potenciar los impactos benéficos. De las medidas antes descritas serán aplicadas las que se describen a continuación:

TABLA 6.1 MEDIDAS DE MITIGACIÓN

FACTOR SOCIOAMBIENTAL	INDICADOR DE IMPACTO	MEDIDA
AIRE	Calidad del aire	El promovente vigilará que los vehículos y maquinaria de su propiedad y de las contratistas estén en apego con las

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

		Normas Oficiales Mexicanas, La Ley del Equilibro Ecológico y Protección al Ambiente y su Reglamento.
		Mantener los equipos, vehículos y maquinaria en condiciones a apropiadas a fin de que cumplan con los límites máximos permisibles y se evite la contaminación a la atmósfera, agua y suelo.
		Los mantenimientos de la maquinara se realizarán fuera del sitio del proyecto a fin de evitar la contaminación a los cuerpos de agua cercano.
		Se verificará la antigüedad del equipo a utilizar con base en el plan de verificación y mantenimiento de cada equipo.
		Los equipos que operan a base de Diésel deberán de tener un mantenimiento preventivo y los filtros estar en buen estado además deberán contar con kit antiderrames.
		Mantener la maquinaria, equipo y vehículos en buenas condiciones a fin de que cumplan con los límites máximos permisibles en materia de ruido.
	Generación de ruido	El personal deberá usar equipo de protección de acuerdo con el área que desempeña.

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

	Instalar silenciadores en los escapes de motores que lo requieran
	Mantener una programación de las actividades de trabajo para que los equipos y maquinarias no se usen al mismo tiempo.
	Se establecerá un horario de trabajo de 7:00 a 18:00 para limitar la generación de ruido
	Instalar cajas acústicas en las carcasas de los equipos de construcción en el caso que sea necesario.
	Este ruido en la etapa de operación procedente de las actuaciones musicales del sistema de audio estará atenuando por elementos de aislamiento con el fin de que se cumpla con la normatividad.
	Situar las fuentes de ruido, en espacios menos sensibles para el personal. Se procurará mantener el menor número posibles de trabajadores en dichos espacios.
	Se dispondrán de letreros informativos para que el personal haga uso de la protección auditiva.
Generación de vibraciones	Elegir el equipo de trabajo que produzca menos vibraciones para un mismo tipo de trabajo, ya sea que posean amortiguadores, pistones, etcétera.

	Usar equipos auxiliares que reduzcan el riesgo de lesión por vibraciones como asientos amortiguadores, asas, mangos o cubiertas que reduzcan las vibraciones transmitidas.
	Utilizar guantes amortiguadores ya que son básicos para proteger las manos y dedos contra el frio y la humedad ambiental, factores que favorecen las patologías relacionadas con la exposición a vibraciones.
	Establecer turnos intercalados de trabajos para que el personal no esté expuesto todo el tiempo a las vibraciones.
	Los trabajos únicamente se llevarán a cabo en la zona establecida.
Afectación al microclima	Queda prohibida la quema de residuos de cualquier índole, así como la realización de fogatas en el sitio del proyecto.
Cambios por la emisión de partículas de polvo, CO2 y otras partículas	Los equipos que requieran gasolina serán abastecidos fuera del sito donde desarrolla el proyecto y contarán con convertidores catalíticos en buen estado.
	El promovente vigilará que los equipos y maquinaria cumplan con el mantenimiento preventivo y contarán con: Los manuales

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

		con los requisitos específicos de mantenimiento de cada vehículo y un programa de lubricación periódica.
		Durante las actividades de movimiento de material para la cimentación: para la colocación de pilotes se humedecerán las estructuras periódicamente con agua para evitar el arrastre por la acción del viento de partículas o polvo.
		Mantener cubiertas con lonas las cajas de los camiones a fin de evitar dispersar partículas de los materiales en el traslado de estos.
		La maquinaria, equipo y vehículos que no sean necesario de su utilización se mantendrán apagados en sitios específicos a fin de evitar el consumo excesivo de combustibles.
		Se implementarán procedimientos para la separación, almacenamiento y recolección de los diferentes tipos de residuos
		Se dispondrá de contenedores temporales de acuerdo con el tipo de residuos en un área designada para su recolección.
SUELO	Contaminación	Todos los contenedores estarán rotulados por tipo de residuos y con tapas colocados en áreas impermeables.
		Durante todo el proyecto se

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

		inspeccionará la correcta disposición de los residuos.
		Se realizará limpiezas en el área circundante al proyecto.
		Se colocarán letreros informativos sobre la concientización de la generación de residuos con leyendas como: Prohibido tirar basura Depositar la basura en los contenedores
		El retiro de la basura se realizará con la mayor regularidad que sea posible para evitar la acumulación excesiva
		Se optimizará el uso de agua en las labores de construcción con el objetivo de únicamente usar el agua necesaria
		Evitar que los materiales obstruyan el flujo pluvial para evitar contaminar el agua con el arrastre de partículas o materiales.
	Consumo de agua	Se realizarán campañas de concientización sobre el ahorro del agua.
AGUA	Generación de aguas residuales	Se sancionará a los trabajadores y usuarios que sean sorprendidos realizando necesidades fisiológicas fuera de la zona de sanitarios.

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

	Se emplearán baños portátiles durante todas las etapas del proyecto, que tendrán un mantenimiento constante y recolección de aguas residuales por parte de la empresa que los proporcionara.
	La obra tendrá una producción de aguas negras de aproximadamente 4 m3 al día, que será canalizada a la red de saneamiento municipal en su etapa de operación y mantenimiento.
	Se dará mantenimiento preventivo al sistema de drenaje afectado por el proyecto para evitar fugas hacia el subsuelo.
	Se contará con absorbentes orgánicos para controlar derrames accidentales de residuos líquidos. Los absorbentes tienen características naturales, biodegradables, son olefílicos e hidrofóbicos, lo cual permite una fácil limpieza y disminución del material final a disponer.
	Vigilar que no existan vertimientos de aguas residuales, desechos de obra, ni fecalismo en ríos, arroyos o canales de riego.
Calidad de Agua	Disposición del material lejano a las corrientes de agua.
	Establecer presas de decantación para

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

		que los sedimentos en suspensión sean retenidos
		Establecer un programa de capacitación al personal y empleados de la correcta clasificación y disposición de residuos sólidos.
	Contaminación	Estará prohibido el vertimiento de aceites, grasas, combustibles o cualquier otro tipo de hidrocarburos.
		Supervisar que no se depositen residuos sólidos directamente en el mar en todas las etapas del proyecto.
	Alteración de la flora por presencia de partículas de polvos u otros residuos	Se aplicará el Programa de conservación, protección y reubicación de flora y fauna silvestre para monitorear y salvaguardar su integridad, también realizará la vinculación con la CONANP para concretar un sitio en donde se pueda realizar la reforestación.
		Se llevarán a cabo platicas ambientales para concientizar a los trabajadores de la importancia de proteger a las especies con alguna categoría de protección en la NOM-059-SEMARNAT-2010.
FLORA	Afectación de especies bajo protección	Se vigilará que los empleados no extraigan ejemplares en la zona ni dañen la vegetación nativa poniendo especial énfasis en aquellas que pudieran estar en la NOM-059-SEMARNAT-2010

	Perdida de hábitat	Se instalarán letreros preventivos en puntos estratégicos para evitar disturbio y afectación a las especies, como se indica a continuación: +Prohibido extraer flora acuática o terrestre +Prohibido tirar basura +Depositar la basura en los contenedores +No remover la vegetación
		El proyecto permitirá el libre paso de la fauna a través de las obras y hacia distintas áreas ya que las estructuras no generarán límites.
	Pérdida de ejemplares	Toda vez que el proyecto contempla la permanencia de vegetación nativa de la región, la fauna podrá encontrar hábitat de refugio y o alimentación en el área del proyecto.
		Se implementará el Programa de Protección, Conservación y reubicación de Flora y Fauna terrestre durante todas las actividades del Proyecto.
FAUNA	Perturbación de la fauna silvestre	Se instalarán letreros preventivos en puntos estratégicos para evitar disturbio y afectación a las especies, como se indica a continuación: - Prohibido alimentar a la fauna - Se indicará que animales pudiesen encontrarse en la zona

		- Prohibido extraer a la fauna - Prohibido tirar basura - Depositar la basura en los contenedores
		Se pondrá a disposición de las autoridades a todo trabajador que afecte o extraiga de manera ilegal a alguna especie de flora o fauna.
	Afectación de especies bajo protección	Los trabajos serán diurnos y en horarios establecidos para permitir a la fauna desplazarse durante horarios nocturnos, la fauna encontrada será reubicada a un área segura.
PAISAJE	Calidad paisajística	El diseño del proyecto se sumará al paisaje antropocéntrico de la región y se aprovechará el material excedente de la excavación para verterlo en los huecos generados por la extracción de materiales.
	Superficie modificada	El impacto visual negativo podrá ser mejorado con ayuda de las labores de restitución de suelo y vegetación
	Naturalidad	Se llevarán a cabo las acciones de Ahuyentamiento de fauna, a través del propio programa, además de conservar la vegetación nativa del lugar solo eliminando vegetación secundaria de ser necesario.

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

	Calidad de vida	La contratista deberá asegurarse que todos los trabajadores utilicen el equipo de seguridad y protección apropiado durante el desarrollo de las obras.
	Aceptación del proyecto	El proyecto en cada una de sus etapas contratará personal local.
POBLACIÓN	Exposición de riesgos potenciales (accidentes de trabajo, atropellamientos, accidentes vehiculares, etc.)	Los trabajadores y colaboradores del proyecto recibirán capacitaciones de seguridad en el trabajo, así como de conciencia ambiental.
		Dentro de la obra se colocarán letreros de advertencia y prohibición durante y al finalizar la obra, así como para evitar que personas ajenas a la obra se acerquen al área de maniobras.
		Para emergencias menores, se contará con un botiquín de primeros auxilios con los medicamentos e instrumental de curación necesarios para proporcionar la atención en primeros auxilios. En caso de emergencia mayor, el personal lesionado será trasladado al centro de salud más cercano.

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

		Los trabajadores recibirán capacitación en materia de seguridad y de impacto ambiental.
		Se colocarán señalamientos informativos para el conocimiento de la población en general sobre el desarrollo de la obra.
		El proyecto contará con extinguidores colocados en áreas estratégicas.
	Generación de Empleos directos e indirectos	Se priorizará la contratación de personal local en todas aquellas labores que no requieran de una preparación específica excepcional, priorizando además los insumos y prestadores de servicios ubicados en la zona de Ciudad Mante.
ECONÓMICO	Requerimiento de servicios e insumos	Se utilizarán materiales de la región debidamente autorizados.

Debido a las características ambientales de la zona y aunado al hecho de que la obra no requerirá de remoción de vegetación nativa se considera que no habrá afectaciones al ambiente que requieran medidas de reducción, remediación, rehabilitación o de compensación.

VI.II. IMPACTOS RESIDUALES

Según el Reglamento en Materia de Impacto Ambiental de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, los impactos residuales son los que están relacionados con el proyecto y que podrían permanecer tras

aplicarse las medidas de mitigación. De acuerdo con el capítulo anterior, los componentes que tendrán una mayor afectación serán la Calidad del agua, suelo, Perturbación del hábitat y Perturbación de la flora y fauna.

Finalmente se reafirma que los impactos ambientales identificados pueden ser prevenidos, mitigables y compensados como se expuso, ya que las medidas propuestas son factibles de realizarse, así como confiables y medibles. Por lo tanto, se considera que los posibles impactos residuales asociados a las acciones del proyecto serán reducidos al llevar a cabo las medidas preventivas y de mitigación propuestas anteriormente, minimizando en magnitud los factores causales de impacto.

VI.III. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

Un Programa de Vigilancia Ambiental es un sistema que garantiza el cumplimiento de las indicaciones y medidas de prevención y mitigación ambiental, contenidas en el estudio de impacto ambiental (Conesa Fernández 2010). Para garantizar el cumplimiento de los principios ambientales y de las medidas de prevención, mitigación y compensación de impacto ambiental propuestas para el proyecto, así el cumplimiento de los términos y condicionante a que la autoridad sujete al proyecto, la empresa promovente implementará el siguiente Programa de Vigilancia Ambiental.

OBJETIVOS

1.Controlar la correcta ejecución de las medidas preventivas y correctoras de impacto ambiental previstas.

2.Verificar los estándares de calidad de los materiales y medios empleados en las actuaciones proyectadas de índole ambiental.

3.Comprobar la eficacia de las medidas preventivas y correctoras establecidas y ejecutadas. Cuando tal eficacia se considere insatisfactoria, determinar las causas y establecer los remedios adecuados.

4.Detectar impactos no previstos y proponer las medidas adecuadas para reducirlos, eliminarlos o compensarlos.

5.Informar de manera sistemática a las autoridades implicadas sobre los aspectos objeto de vigilancia y ofrecer un método sistemático, lo más sencillo y económico posible, para realizar la vigilancia de una forma eficaz.

6.Describir el tipo de informes y la frecuencia y periodo de su emisión y a quien van dirigidos.

Para el caso concreto del proyecto se consideran los siguientes objetivos específicos de acuerdo con los impactos ambientales y las medidas presentadas en los capítulos anteriores:

Verificar que todos los empleados conozcan las medidas de prevención y mitigación propuestas y la manera de ejecutarlas adecuadamente.

Verificar que los residuos sólidos y líquidos que se generen en el proyecto sean debidamente manejados y con una disposición final adecuada según su tipo.

INFORMES

Los objetivos principales de los informes emitidos durante el desarrollo práctico del Programa de Vigilancia Ambiental son:

- Asegurar el cumplimiento de todas las medidas contempladas en el documento.
- Hacer accesible la información.
- Dejar constancia documental de cualquier incidencia en su desarrollo.
- Los resultados de las medidas preventivas, correctoras y compensatorias realmente ejecutadas.

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

- Los resultados de la inspección final efectuada para la verificación de la limpieza de la zona de obras y entorno inmediato, así como la comprobación de la retirada de restos de residuos, materiales o instalaciones ligados a las obras.

- Adjuntar la ficha de inspección del seguimiento ambiental de la obra.

Debemos tener, en cuenta que los informes extraordinarios, se presentarán ante cualquier situación especial que pueda suponer riesgo de deterioro de cualquier factor ambiental. En particular se prestará atención a las siguientes situaciones:

- Accidentes producidos en fase de obras que puedan tener consecuencias ambientales negativas.

- Cualquier episodio hidrometereológico (Huracán).

MONITOREO

Se propone a efecto de garantizar el cumplimiento de los principios ambientales y de las medidas de prevención, mitigación y compensación de impacto ambiental aquí señalados, así como de los términos y condicionantes que en su momento sean determinados por la autoridad competente, de tal manera que se efectúe lo estrictamente autorizado.

A manera de cumplir con los términos y condicionantes que se señalen, el presente Programa de Vigilancia Ambiental, será llevado a cabo por un perito ambiental, el cual será nombrado y designado oportunamente para el seguimiento de los términos y condicionantes ambientales. Dicho responsable del seguimiento ambiental será el responsable de llevar a cabo las siguientes acciones:

a. Efectuar recorridos en la zona del proyecto, en el área de influencia directa e indirecta donde se realiza el proyecto, durante las etapas de preparación, construcción y de operación del proyecto, constatando

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

el desarrollo de las actividades y el cumplimiento de los términos y condicionantes.

b. Contar con una bitácora donde se registren todos los asuntos ambientales relacionados con la obra y que requieren alguna medida preventiva o correctiva, así como las acciones llevadas a cabo, con registros por día de las medidas llevadas a cabo para contrarrestarlas (medidas preventivas y/o correctivas).

c. Crear un anexo fotográfico durante las diversas etapas del proyecto; el cual se anexará a los diversos informes que se entregarán a las autoridades ambientales.

d. Generar un registro documental conteniendo toda la documentación referente a los oficios, autorizaciones, facturas y recibos de compra de los diversos materiales, insumos, etc. que tengan relevancia en los aspectos ambientales del proyecto, mismo que también se anexara a los informes que se entregarán a la autoridad ambiental.

e. Establecer una comunicación estrecha con el promovente y los diversos actores y responsables de las obras, a efecto de mantener la coordinación referente a estar debidamente informados sobre las actividades y los registros de la bitácora, así como verificar la comprensión y aplicación de todos los términos y condicionantes de la resolución de impacto ambiental, además de cerciorarse que no haya cambios en el proyecto autorizado, y, en caso de haberlos, estos puedan ser subsanados mediante el aviso previo a la autoridad a efecto de obtener la autorización respectiva.

f. En caso de ser necesario, presentar sugerencias y recomendaciones a la autoridad ambiental ante posibles situaciones especiales que se llegaran a presentar.

g. Recabar, integrar y analizar la información, a efecto de elaborar los informes de seguimiento ambiental correspondientes, en los cuales se plasmará la forma en que se ha llevado a cabo el cumplimiento

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

de los términos y condicionantes señalados en el resolutivo respectivo.

El presente Programa de Vigilancia Ambiental, observará los puntos anteriormente señalados, así como varios más que en su momento serán contemplados en el Programa (tales como las acciones encaminadas a la protección del suelo, vegetación, áreas verdes, vigilar las tareas tendientes a garantizar la sobrevivencia y preservación del mayor número de ejemplares de fauna del área; vigilar materiales fuera de especificación y ubicación de escombros generados, así como su disposición final), el cual, como ya fue señalado, será elaborado y presentado a las autoridades ambientales para contar con la aprobación en el desarrollo de las acciones a llevar a cabo, a efecto de seguir manteniendo la calidad del ecosistema, teniendo en consideración todas las medidas de mitigación y/o prevención de los posibles escenarios de impactos que se pudieran generar durante la ejecución del presente proyecto. Cabe señalar que en dicho Programa se presentaran los mecanismos de verificación para las medidas de mitigación propuestas en el presente estudio.

Debido a que en diferentes partes del escrito, se ha señalado la necesidad de contar con diversos programas y medidas para asegurar el cumplimiento de las medidas de mitigación enunciadas y evitar así que el proyecto genere afectaciones adicionales al ambiente a las establecidas, para el resto de los programas se presentan los lineamientos que deben ser considerados por el proponente para que una vez obtenida la autorización en materia de impacto ambiental desarrolle los faltantes y establezca el compromiso formal con la autoridad para su cabal cumplimiento.

PROMOVENTE

Designará a un responsable técnico operativo en materia ambiental, a fin de actuar como supervisor de las obras desarrolladas, recibirá los informes del perito de obra y elaborará sus informes previa salida de campo verificando el cumplimiento de las acciones preventivas, de mitigación y compensación y de seguimiento ambiental.

El responsable técnico operativo, tendrá entre otras, las siguientes responsabilidades:

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

- Verificar y supervisar que se ejecute la obra cumpliendo con las especificaciones técnicas constructivas establecidas en la MIA-R.

- Comprobar que los empleados, subcontratistas, proveedores y agentes relacionados con la ejecución de obra, den cumplimiento de todas las condiciones relativas al cuidado del medio ambiente y prevención de accidentes y les exigirá su cumplimiento.

- Deberá informar por escrito de cualquier accidente que ocurra en los frentes de obra, además, llevar un registro de los daños que se presenten sobre propiedades o bienes públicos para preparar reportes del tema.

VI.IV. SEGUIMIENTO Y CONTROL (MONITOREO)

El monitoreo ambiental consiste en la realización de mediciones y/ u observaciones específicas, dirigidas a unos pocos indicadores y parámetros. Es decir, su finalidad es verificar si determinados impactos ambientales están ocurriendo. Con el estudio, con toda certeza, puede ser dimensionada la magnitud del impacto. Así, se evaluará la eficiencia de eventuales medidas preventivas adoptadas.

La elaboración de un registro de los resultados del monitoreo, así como el seguimiento de la situación, es sin duda de fundamental importancia. Y esto es tanto para la empresa como para las autoridades.

CARACTERÍSTICAS

El monitoreo ambiental: Es un proceso de recolección de datos. Es decir, se trata de un estudio de seguimiento continuo y sistemático de las variables ambientales.

Su objetivo es identificar y evaluar – cualitativa y cuantitativamente – las condiciones de los recursos naturales. Esto en un momento dado, así como las tendencias a lo largo del tiempo.

Las variables sociales, económicas e institucionales, además, también se incluyen en este tipo de estudio, ya que ejercen influencias sobre el medio ambiente.

Por consiguiente, el monitoreo ambiental proporciona información sobre los factores influenciables, así como el estado de conservación, preservación, degradación y recuperación ambiental de la región estudiada.

El Monitoreo Ambiental debe, en definitiva, requerir una selección previa de indicadores de las condiciones del área a implementar. Por lo tanto, estos parámetros deben describir los siguientes aspectos:

- El estado y las tendencias de los recursos ambientales;
- La situación socioeconómica del área en estudio;
- El desempeño de las instituciones para el cumplimiento de sus atribuciones.

La elección de los indicadores depende de los siguientes factores:

- Objetivos del monitoreo;
- Lo que será monitoreado;
- Información que se desea obtener.

OBJETIVOS

A continuación, se presentan algunos de los principales objetivos del monitoreo ambiental:

- Verificar si se están produciendo determinados impactos ambientales;
- Dimensionar su magnitud;

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

- Evaluar si las medidas mitigadoras de impactos son efectivas;
- Proponer, cuando sea necesario, la adopción de medidas mitigadoras complementarias
- Asegurar el cumplimiento de los programas ambientales

Con el motivo de recabar la información necesaria para dar un correcto seguimiento a las medidas de mitigación aplicadas se realizarán visitas de inspección periódicas con un técnico debidamente capacitado y con experiencia en el proceso de inspección o auditoría ambiental, quién en compañía de la persona que designe la empresa promovente, realice un recorrido en el libramiento, en el área de influencia directa, y zonas colindantes, verificando que se lleve a cabo el cumplimiento de las medidas de prevención y mitigación, a las que la empresa promovente se compromete en este estudio, así como los términos y condicionantes establecidos en las autorizaciones en materia ambiental emitidas por las autoridades federal, estatal y municipal.

Para documentar los hechos respecto del manejo ambiental adecuado de la obra, se debe llevar un levantamiento de evidencias a través de una bitácora, o registro en hojas de verificación o chequeo, así como un registro fotográfico de los cumplimientos e incumplimientos de las medidas y condicionantes. Los puntos principales para tomar en cuenta en las visitas de inspección serán los siguientes:

- Se verificará que, en caso de generarse algún tipo de residuo peligroso o de manejo especial, este se encuentre dentro de un recipiente debidamente sellado y este situado en algún lugar específico, en espera de ser recogido por una empresa especializada que le dará una correcta disposición final.

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

- Se verificará el funcionamiento de los programas ambientales propuestos.

Al término del recorrido por las instalaciones, luego de leídas las anotaciones y escritas las observaciones que fueran necesarias, las hojas de registro serán firmadas en original y copia por el responsable de la supervisión ambiental y la persona que designe la empresa promovente, como responsable para vigilar el seguimiento a las recomendaciones que emita el supervisor, quedando el original en poder de ésta última.

VI.V. SUPERVISIÓN AMBIENTAL

Con la implementación de Supervisión Ambiental de verificará el éxito y la viabilidad de las medidas de prevención, mitigación y compensación propuestas para el proyecto, así como aquellas medidas que la autoridad evaluadora ordene en la resolución correspondiente. Es una estrategia de aplicación cotidiana que verifica la aplicación de los controles que evitan o minimizan posibles emisiones, derrames y escurrimientos que pudieran afectar el aire, el suelo o el agua; verifica el adecuado manejo de residuos sólidos urbanos, de manejo especial y de residuos peligroso; y se encarga de la vigilancia y registro de la oportuna aplicación de las medidas de prevención, mitigación y corrección de impactos ambientales y del cumplimiento a los términos y condicionantes que imponga la autoridad al desarrollo de las obras proyectadas.

Ésta se realizará de forma permanente en la etapa de preparación del sitio y construcción del proyecto, la cual estará a cargo de un técnico debidamente capacitado y con la debida experiencia en el proceso de inspección o auditoría ambiental, quién realizará un recorrido en proyecto, verificando que las obras y actividades se realicen en apego a lo autorizado, sin generar impacto ambiental significativo, contaminación ambiental o daño grave a los ecosistemas que no se encuentren autorizados. Esta persona tendrá la capacidad de tomar decisiones importantes para detener cualquier actividad que este causando algún impacto ambiental no previsto, así como

ordenar la aplicación de las medidas correctivas necesarias para el saneamiento de las áreas afectadas.

Los resultados de la aplicación de las medidas de prevención, mitigación y compensación propuestas para el proyecto serán reportados en los Informes de cumplimiento de términos y condicionantes que se presentarán ante la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente y secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales en el Estado de Oaxaca quienes validarán los resultados obtenidos de la aplicación de las medidas impuestas.

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

CAPÍTULO VII.

PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.



VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

Este capítulo tiene como objetivo analizar los posibles escenarios futuros del Sistema Ambiental bajo estudio, considerando en primer término al escenario sin proyecto, seguido de otro escenario con proyecto y finalmente, al proyecto con sus medidas de mitigación. El presente Capítulo VI atiende al **Artículo 13, Inciso VI del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), en cuanto a la presentación en la Manifestación de Impacto Ambiental, en su Modalidad Particular.**

Entendiendo el concepto de pronóstico como la estimación o previsualización del estado futuro probable de un sistema bajo diferentes condiciones iniciales, el objetivo de la presente sección es realizar un análisis para visualizar los posibles escenarios futuros de la región bajo estudio (Sistema Ambiental), considerando en primer término al escenario sin proyecto, seguido de otro escenario con proyecto y finalmente, uno que incluya al proyecto con sus medidas de mitigación. Lo que se busca, es una síntesis que conecte las características del Sistema Ambiental, la identificación de los impactos ambientales sin y con la aplicación de las medidas de prevención y mitigación de impactos para finalmente llegar a una conclusión sobre el estado final esperado del Sistema Ambiental en su conjunto.

El pronóstico del escenario ambiental del proyecto se elabora bajo la perspectiva de alcanzar la compatibilidad entre las obras y actividades a realizar con la protección, conservación y el monitoreo ambiental, particularmente de aquellas componentes físicas y bióticas que por su valor ecológico sean importantes en el mantenimiento de la

biodiversidad local y de los ciclos biogeohidrológicos a nivel regional.

Con un diseño especializado y consultado con múltiples especialistas en diseño, arquitectura, desarrollo urbano y ciencias ambientales, entre otros, se consiguió una propuesta de proyecto que pretende el aprovechamiento racional de los recursos naturales en el entorno inmediato donde el proyecto se inserta.

La zona del proyecto está regulada por diferentes instrumentos de planeación y regulación del uso de suelo, mismo que se han tomado en consideración para el presente análisis:

- Programa De Ordenamiento Ecológico General Del Territorio.
- Plan Municipal De Ordenamiento Territorial Y Desarrollo Urbano De El Mante.
- Plan Municipal De Desarrollo De El Mante.

VII.I. DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO SIN PROYECTO

En lo siguiente, se describe el escenario para el Sistema Ambiental de estudio sin considerar el proyecto como variable de cambio. Este análisis se basa en las tendencias de cambio esperadas para el Sistema Ambiental, considerando los instrumentos de planeación que regulan la zona, ya que las tendencias de cambio más importantes dependen en gran medida de los usos de suelo permitidos para cada zona del SAR.

La vegetación original ha sido talada para dar paso a sistemas agrícolas y posteriormente cuando estos dejaron de producir dieron paso a pastizales que se han destinado principalmente a la alimentación del ganado vacuno. Las zonas que principalmente se destinan a la producción agrícola se encuentran en los valles bajos que son terrenos muy planos sin pendientes pronunciadas. Por ello se espera que la tendencia natural de este pronóstico sin proyecto sea a la conservación de las condiciones de las actuales tendencias al paulatino pero constante deterioro ambiental.

Las zonas que han sido perturbadas por diversos factores antrópicos de los cuales destacan la tala, la agricultura y la ganadería, van de un impacto total con modificación

total de los ecosistemas como lo es en los asentamientos humanos a preservación en su estado natural en algunos manchones o parches de los temas, naturales mismos que es prioritario preservar. Para poder cuantificar las tendencias futuras de la condición del sistema natural sin proyecto, o sea la tendencia histórica, y en base a ellas hacer los pronósticos fue auspicioso contar con la cuantificación del comportamiento general del ecosistema en el pasado reciente lo cual arroja los indicadores cuantitativos básicos para la construcción de escenarios futuros.

Los datos disponibles del comportamiento pasado de los ecosistemas indican que en los últimos 32 años el deterioro ha sido de un 17.4 % lo anterior tomando como soporte el indicador de vegetación que a su vez es paralelo al de fauna. Si se extrapola el comportamiento exponencial del deterioro y se compara con la media nacional se encuentra que en la zona de influencia indirecta y en el derecho de vía el deterioro de 1976 a 2020 es del orden del 35 % (Corpambiental, 2020).

Los pronósticos ambientales se formulan toma en consideración la tendencia histórica reportada de las principales variables ambientales. En el caso del libramiento se dispone de información histórica valiosa. De las tendencias ambientales basadas en la literatura científica en la que fueron cuantificadas las tendencias ambientales por 22 años entre 1976 y 2008 de la cuenca Guayalejo Tamesí, que como se ha analizado constituye el núcleo de la región de estudio se pueden obtener indicadores confiables para el pronóstico ambiental regional.

A continuación, se hace una breve descripción del escenario sin la construcción del libramiento Mante, resultando en que a largo plazo los pronósticos ambientales apuntan hacia una paulatina decreciente calidad de la flora, la fauna, la homeostasis y la sustentabilidad.

PAISAJE

En el trazo del derecho de vía el escenario tendencial respecto a la calidad del paisaje es al decremento, aunque con valores bajos. Las principales unidades geomorfológicas reconocidas dentro del derecho de vía presentan un

considerable grado de conservación, el cual no se espera que se modifique en los próximos 15 años, a excepción de que se construyan diversos caminos o se abran nuevos bancos de materiales para construcción de obras en las localidades del área estudiada. No obstante, la extracción de materiales tiene un efecto muy puntual que difícilmente podrá ser percibido a la escala en que se analiza el derecho de vía. Motivo de ello se espera una tasa de cambio muy baja al largo plazo.

FLORA

La presión socioeconómica y las necesidades crecientes de la población orillan a que cada año mayor cantidad de hectáreas de vegetación natural sean convertidas en campos agrícolas o potreros. Esto es una generalidad en todo nuestro país, y la región del proyecto no constituye una excepción. De ahí que el escenario esperado en los próximos años para la vegetación de la zona es hacia una creciente y cada vez más acelerada reducción de la superficie que actualmente ocupa; esta reducción es función de la tasa de deforestación y de los impactos ambientales locales y globales acumulativos y sinérgicos.

El aislamiento de las porciones más altas de las sierras que en otras zonas da lugar a una relativa protección derivada del escaso acceso antrópico a los recursos naturales, no opera para el caso del derecho de vía del libramiento que es cruzado actualmente por múltiples caminos y brechas. Las fuertes pendiente en las laderas de los cerros si han limitado la actividad agrícola y la entrada de actividades pecuarias.

La evidencia permite afirmar que constituyen acahuales (vegetación secundaria a lo largo de un proceso de recuperación de la vegetación original) y relictos, respectivamente de lo que otrora fuera una vegetación más ampliamente distribuida en la zona y que ha sido y sigue siendo desmontada parcial o totalmente. Asimismo, sean encontrado en el derecho de vía relatos o reliquias de una vegetación anterior que existía cuando las condiciones climáticas de la región eran más húmedas y que constituyen evidencias de la combinación de la flora neártica y neotropical que coinciden en esta región. Dichos parches por los próximos 15 a 20 años, tienden a decaer en su diversidad biológica con una posible tendencia natural a su

desaparición conforme las condiciones climáticas se vuelven más cálidas y secas, y en tanto no exista presencia antrópica que realice un intenso programa de conservación y restauración, logrando el control del aprovechamiento.

FAUNA

Debe hacerse notar que si bien se ha descrito la fauna principal en los ecosistemas del trazo del libramiento hay una intrincada red que va más allá de la presencia de aves y mamíferos. En el micro mundo animal hay miles de especies de insectos, murciélagos, reptiles, y más que han sido afectados también por la presencia antrópica siendo que la presencia de las especies de fauna está fuertemente ligada a la cobertura vegetal y la conservación de ésta.

Debe notarse que hay suficientes biomas para un proceso de restauración ambiental que obtendría su germoplasma de los sitios más bien conservados como son las partes altas, laderas con fuerte pendiente y cañadas en dónde está demostrado que aún hay una gran diversidad de fauna, incluyendo grandes mamíferos y los 6 felinos de México.

En el trabajo de campo fue constatada que continúa la cacería de estas valoradas especies, por lo que su permanencia está condicionada al corto, mediano y largo plazos por los mismos factores que determinarán la conservación o no de la cobertura vegetal natural.

Es de esperarse que, al registrarse una reducción en la vegetación natural en un futuro, aumentara la pérdida de espacios idóneos para la reproducción, alimento y protección de la fauna, así como también la disminución o pérdida de corredores biológicos, restringiendo el área de movilidad de las especies.

El nivel poblacional de las especies poco tolerantes de la presencia antrópica, se han visto reducido por ser especies cinegéticas y altamente antrópicos intolerantes. De ahí que se espera que sean éstas las que sean principalmente afectadas. Otras especies de menor tamaño pueden ser más tolerantes de un incremento en la actividad humana en la zona, e incluso sacar provecho de ella, como son la zorra, el coyote, el cacomixtle, tejón, zopilotes, cuervos, etc.

SUELO

CAPÍTULO VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.

En el caso de los suelos, los indicadores tomados para reconocer las tendencias a corto, mediano y largo plazo son: la susceptibilidad a la erosión, la fertilidad y la degradación (salinización, compactación, etc.).

En el área de estudio se identificaron dos tipos de suelos altamente susceptibles de ser erosionados al perder su cubierta vegetal y el horizonte orgánico. Los suelos presentes en diversas zonas del derecho de vía también se encuentran en una tendencia de pérdida de su calidad y funciones originales.

Los suelos arcillosos por las fuertes lluvias tienden a erosionarse y presentar surcos y cárcavas de importante tamaño y difíciles de recuperar, Actualmente no se observan evidencias importantes de erosión sobre las laderas de los cerros y lomeríos ya que el suelo en su mayoría se encuentra protegido por la capa orgánica y la cobertura vegetal.

Por lo anterior, se espera que, de conservarse dicha cobertura vegetal, la tendencia de cambio hacia la degradación por erosión de las superficies que cubren estos suelos será muy baja al largo plazo. A la vez hay suelos en las partes de sierras que se encuentran fuertemente perturbados por el desmonte y la introducción de ganado.

Ante la creciente intensidad de uso de recursos las superficies de terreno más aptas para la ganadería que ya están perturbadas, se espera que se deterioren aún más siguiendo a tasas exponenciales la actual tendencia de los suelos en la región del área del proyecto para los próximos 15 años, ello aunado a que es de esperarse que se desmonten más sitios para la introducción de ganado y para cultivos agrícolas.

AGUA SUPERFICIAL

Los principales ríos corresponden al río Sargento, río Frío y Rio Mante, los que constituyen un importante suministro de agua para las poblaciones locales y también son la fuente de agua para el importante sistema de riego de los cultivos. Adicionalmente, se considera que la cuenca Guayalejo Tamesí es la “caja de agua” o la “fábrica de agua” del sur de Tamaulipas incluyendo la zona metropolitana de Tampico.

CAPÍTULO VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.

La tendencia ha sido a una paulatina diminución de los cuerpos de agua superficiales y también a una menor recarga de los mantos freáticos lo cual es de gran importancia por los riesgos que conlleva para el sur de Tamaulipas Aunque el consumo de agua en las pequeñas localidades localizadas en la zona de influencia indirecta a 5,000 metros alrededor de la autopista es bajo y en tanto las poblaciones aledañas no crezcan de forma importante, las condiciones de escurrimiento permanecerán con su tendencia levemente decreciente.

La escorrentía por cañadas es muy importante en el mantenimiento de la dinámica hídrica de esta zona, por lo que su conservación es importante. La tendencia al largo plazo, sin la entrada de proyectos de desarrollo o un mayor consumo para riego se espera que sea muy similar a la existente.

AGUAS FREÁTICAS

En lo referente al agua subterránea, la infiltración y recarga de acuíferos en la zona está fuertemente ligada a la conservación de la cobertura vegetal en la zona serrana y a la preservación de sus suelos. En la medida en que aumente la penetración antrópica hacia las partes más inclinadas y ocurran desmontes y ramoneo del terreno, este recurso seguirá acelerando su tendencia de deterioro que conlleva una menor infiltración y una posible disminución de la calidad del agua de los mantos por su contaminación.

MICROCLIMA

Se presentan dos fenómenos el clima que en el área de estudio responde a un gradiente altitudinal en donde en las partes altas se presenta un clima semifrío húmedo y en las partes bajas cambia a un clima semicálido húmedo y los cambios climáticos planetarios cuyos impactos se presentan como una importante amenaza potencial.

El microclima local está determinado por la conjunción de diversos factores altitudinales, distancia a la costa, vientos, posición latitudinal, insolación, etc.; factores que se espera que cambien relativamente poco en los próximos 10 a 15 años, por lo que se espera que las condiciones micro climáticas de la región se mantengan muy

similares a las actuales si no se da un acelerado deterioro ambiental.

HOMEOSTASIS

La homeostasis es el equilibrio dinámico de los ecosistemas. A mayor biodiversidad hay mayor homeostasis lo que implica que el ecosistema está balanceado. Las cadenas tróficas y los ciclos naturales son una compleja interacción de factores bióticos y abióticos que no es este el lugar de desarrollar, pero es importante tener en mente que la autopista se construirá en un ecosistema prodigioso cuyo equilibrio u homeostasis por su uso de siglos se acerca a estar en condición de fragilidad. Sustentabilidad sociedad naturaleza.

En cuanto a la contaminación atmosférica en la zona del proyecto, el principal aporte de emisiones hacia la atmósfera es debido a la quema de combustible por vehículos automotores y la incineración de basura generada por el consumo de productos.

La generación y presencia de residuos sólidos urbanos ocurre actualmente en el sitio del proyecto y su Área de Influencia, dado que la zona es transitada constantemente por transportistas y vehículos particulares. Esto permanecería de esta forma aún sin la ejecución del proyecto, siguiendo el programa municipal de manejo de residuos del municipio.

Actualmente el área del proyecto presenta presión de los recursos naturales por la expansión de la mancha urbana sin embargo el SAR donde se llevarán a cabo las obras, no presenta problemas de contaminación creciente por lo que se debe de impulsar la educación ambiental en la región para poder tener un uso de los recursos de forma responsable y evitar que esta se genere.

En cuanto a las tendencias del Sistema, claramente se encamina hacia un incremento en el impacto de la actividad humana en la zona. La mancha urbana continúa extendiéndose, terminando poco a poco con los ecosistemas conservados que aún sobreviven. Esto debido al interés comercial de la zona que provee de servicios para transporte de insumos lo que ha ocasionado que la zona cada vez vaya perdiendo más a su fauna y flora nativa.

CAPÍTULO VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.

Derivado del aprovechamiento de los recursos, son tres los componentes ambientales que han sido fuertemente modificados por la presencia humana y sus actividades: la vegetación, el agua y el suelo, por lo que se considera que sin el proyecto que se somete a evaluación de impacto ambiental el sitio ya se encontraba impactado, así que no existe un cambio significativo y contrario a esto es preferible hacer uso de este tipo de zonas para no impactar y perjudicar otras áreas con vegetación, fauna y mejor calidad ecosistémica.

VII.II. DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO

La construcción de este escenario se realiza con base a las tendencias de cambio descritas anteriormente y sobreponiendo los impactos ambientales relevantes que generará el proyecto en el Sistema Ambiental. **En este apartado no se incluyen las medidas de mitigación.**

Los impactos ambientales más relevantes que generará el proyecto, de acuerdo con la jerarquización efectuada en el Capítulo V de este documento, son aquellos que obtuvieron un mayor valor de importancia del impacto, haciendo la aclaración que no se identificó ninguno que tenga un nivel significativo, mismos que se enlistan a continuación:

1. Compactación y erosión del suelo
2. Generación de residuos sólidos urbano
3. Contaminación ambiental
4. Reducción de la calidad visual del paisaje
5. Perturbación del hábitat

De lo anterior, tenemos que el SAR con la puesta en marcha del proyecto sin considerar las medidas propuestas, mantiene la tendencia de crecimiento prevista en los instrumentos de planeación urbana, pero además ve deteriorada la calidad ambiental del centro de población.

Aunque la proporción de este deterioro es pequeña, no hace menos importante sus efectos. Por lo anterior se puede prever que se presenten los siguientes problemas principales ambientales de no considerarse ninguna medida de mitigación al desarrollo del proyecto:

A) CONTAMINACIÓN DEL SUELO Y AGUA: Derivado del mal manejo de los residuos. Esto modificaría las condiciones del ambiente de manera negativa, propiciando que no sea apto para la continuidad de los procesos ecológicos, requiriendo acciones de restauración que difícilmente se lograrán recuperar totalmente ya que no existirían capacitaciones o medidas de higiene y seguridad que regule estas actividades, provocando la contaminación de estos elementos.

Con la ejecución del Proyecto no se pone en riesgo la calidad del suelo en el Sistema Ambiental, ya que las actividades que incluye tienen un efecto puntal sobre el sitio del Proyecto, es decir, el impacto a la estructura del suelo afectará únicamente a dicho sitio, sin embargo, la zona de influencia si será afectada por una creciente erosión, pérdida de la capa vegetal y empobrecimiento de la calidad del suelo.

Por otra parte, en el SAR del Proyecto se encuentran escurrimientos, cuerpos o corrientes de agua temporales o permanentes, sin medias de mitigación que el libramiento limitara el libre flujo del agua superficial traería graves daños primero a los productores agropecuarios en especial en la zona cañera cuyos canales de riego son las venas de la producción, luego al ecosistema mismo y principalmente en que de la suma de ambos se podrían dar disrupciones sociales que generarían condiciones críticas de tensión entre el manejo del agua y la sociedad humana.

Al aplicar el proyecto sin medidas de mitigación se prevé contaminación por aguas residuales en el suelo y cuerpos de agua cercanos ya que durante las etapas de preparación del sitio y construcción estas serán producidas por los trabajadores por las distintas actividades a realizar.

B) AFECTACIÓN A LA FLORA CIRCUNDANTE: En cuanto al sitio del proyecto, considera dentro de la etapa de preparación del sitio la actividad de despalme, lo cual implica la eliminación de la cobertura vegetal actual; sin embargo, actualmente en el sitio del proyecto se observa únicamente

vegetación ruderal, que ha crecido de manera natural. La pérdida de la cobertura vegetal se considera irrelevante, dada la superficie del proyecto, las características de la vegetación existente y que su influencia es puntual.

C) AFECTACIÓN A LA FAUNA CIRCUNDANTE: El establecimiento del proyecto, implica diversos impactos en el sitio del proyecto como la presencia y tránsito de personas, equipo y maquinaria, así como el tránsito vehicular; lo que obliga a las especies de fauna a desplazarse a nuevos sitios para protegerse.

A pesar de que la fauna puede aprovechar las áreas verdes, se considera que el impacto sobre este componente ambiental será irrelevante pero negativo, debido a la afluencia de los habitantes del desarrollo inmobiliario y el tránsito constante de vehículos.

Esto debido a que en caso de que algún organismo de esta especie ingrese a las áreas de trabajo, proveniente de áreas vecinas, no se tomarían los cuidados respectivos para asegurar que no resulten afectados por la presencia de trabajadores y vehículos (en etapa de operación). Además, el polvo generado por las obras de construcción en el área podría propiciar que la flora no pueda realizar sus procesos fotosintéticos de forma adecuada ya que se obstruye la adecuada absorción de nutrientes.

D) PAISAJE: El principal impacto que generará el proyecto es la alteración o modificación de los paisajes naturales, Durante la construcción, operación y mantenimiento el proyecto se integrará con los elementos del paisaje actual, cabe mencionar que el sitio del proyecto es catalogado por el INEGI con uso de suelo de asentamientos humanos y manejo agrícola, pecuario y forestal, por lo que es común observar infraestructura de este tipo o también que las superficies de terrenos se encuentran abandonados y se destinan para pastoreo de ganado vacuno y caprino.

VII.III. DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CONSIDERANDO LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN.

Este escenario se considera bajo la misma tendencia de desarrollo en el Sistema Ambiental y los mismos impactos que fueron indicados en apartados anteriores, pero analizándolo con la implementación de las medidas de

mitigación propuestas, destacando las mejoras que pudiera presentar la región en estudio la implementación de estas.

A) No se presentaría contaminación del suelo y agua debido a que en todas las etapas del proyecto se da un correcto manejo a los residuos. Se utilizan los contenedores y sanitarios portátiles del sitio, por tanto, la disposición final se hace en condiciones de seguridad y con mínimos impactos al ambiente.

Durante la preparación del sitio, para contrarrestar cualquier posible efecto de arrastre de partículas de suelo, por los efectos erosivos del aire o por el uso de maquinaria, se realizarán obras de mitigación como riegos con agua. Aunado a esto, en las áreas verdes y áreas libres de construcción se dará prioridad a mantener la vegetación nativa, lo que favorece la protección y conservación del suelo natural, también se evitará la erosión en las inmediaciones del derecho de vía.

Para evitar la posible contaminación al suelo y agua por combustibles y lubricantes de la maquinaria pesada en uso en el proyecto, se implementará un programa de mantenimiento preventivo y correctivo de la maquinaria y equipo en general, evitando dar el mantenimiento en el ara del proyecto, contratando el servicio de talleres especializado en la zona para tales servicios.

No se prevé contaminación al suelo o manto friático por aguas residuales, ya que durante la preparación del sitio y construcción se arrendarán sanitarios portátiles, para una disposición final adecuada y en la operación y mantenimiento se utilizarán los de negocios locales circundantes al libramiento, posteriormente el agua será bombeada al sistema de drenaje municipal.

La modificación, sellado del suelo y pérdida **de las condiciones permeables, se ven controladas,** ya que se limita a las áreas autorizadas para el desarrollo del proyecto.

Como parte de las acciones a implementar para disminuir el gasto y desperdicio de agua potable en las instalaciones, que se calcula que un 25% del agua potable se pierde en

fugas y mal funcionamiento de dispositivos, se implementará un programa de Uso racional de agua, así como un programa de mantenimiento preventivo y correctivo de la red hidráulica.

B) Para evitar la afectación a la vegetación circundante al sitio del proyecto, principalmente, así como al suelo y a la fauna terrestre por el uso de compuestos químicos; como medida de prevención se va a prohibir el uso de herbicidas, plaguicidas e insecticidas para combatir o eliminar la vegetación y fauna no deseada, así mismo **se prohibirá el desmonte y despalme fuera del sitio de estudio durante todas las etapas del proyecto.** El material vegetal que se obtenga resultado del despalme, durante la etapa de preparación del sitio, será confinado en el lugar, para incorporarse a la zona libre de construcción. El proyecto conservará la vegetación nativa, lo cual mejorará notablemente la calidad visual del paisaje, mitigando el impacto visual, además de disminuir la erosión y aumentar la infiltración.

C) Los individuos de fauna silvestre circularían seguras en los alrededores del proyecto. Esto debido a que durante la etapa de construcción se realizaría el ahuyentamiento de los individuos presentes para evitar que resulten afectados por la presencia de trabajadores.

Por otra parte, para evitar la afectación a la fauna nativa de los predios aledaños al proyecto y en éste mismo:

- Se prohibirá la extracción y cacería de especies animales de interés biológico, ecológico, vistosas o potencialmente ornamentales, en caso de que se lleguen a presentar.

- En la medida de lo posible se prohibirá la introducción de especies domésticas, que puedan llegar a afectar a la fauna nativa de sitios colindantes.

- Se establecerá horarios diurnos de trabajo, con la finalidad de permitir el libre tránsito y desplazamiento de fauna nocturna a los sitios adyacentes.

D) El paisaje del Sistema Ambiental no sufrirá cambio por el desarrollo del proyecto ya que constantemente aparecen nuevas obras en la zona del proyecto y su área de influencia. Aunado a esto, como se mencionó en el capítulo IV, la fragilidad visual del paisaje es evaluada como media,

lo cual indica que el paisaje tiene la capacidad de absorber el impacto visual que pueda generar, ya que comparte escenario con otras obras civiles en la zona del proyecto.

Tal y como se puede observar los programas están enfocados a atender los impactos negativos en los componentes meso estructurales, dando mayor énfasis en los componentes críticos. Los Programas por implementarse son integrales entre sí, y tienen la función de mitigar e implementar medidas de compensación de los impactos negativos.

Con la finalidad de cumplir con los objetivos planteados dentro de cada uno de los programas, el Programa de Vigilancia Ambiental realizará de forma periódica recorridos y observaciones durante cada una de las etapas del proyecto. Por lo anterior, se realizarán reportes de las acciones que han sido cumplidas en la resolución emitida por la SEMARNAT. También se llevará a cabo un registro con el número de reuniones de planificación y de inspecciones para la supervisión de operación, así como la valoración del estado de salud ambiental a nivel predio una vez que entre en operación el proyecto.

Con las medidas de mitigación, el escenario del SAR no se verá modificado en sus tendencias de desarrollo y deterioro. Los impactos son puntuales y son atendibles con las medidas y programas establecidos por lo que no modificarán o aumentarán las problemáticas actuales, por el contrario, el Programa de Conservación, protección y Reubicación de flora y fauna se enfoca a un componente crítico y busca restablecer también de manera puntual un problema.

VII.IV. PRONÓSTICO AMBIENTAL

Con base a los tres escenarios anteriores podemos pronosticar que el Sistema Ambiental Regional, con o sin proyecto, continuará una tendencia de crecimiento en la cual se tendrá cada vez mayor población y requerirá a su vez mayor espacio, provocando deterioro de los ecosistemas que aún se presentan dentro de su superficie. Esto se debe en gran medida a que se trata de un área urbana, la cual presenta una tendencia hacia el crecimiento.

El desarrollo de las obras propuestas tendrá un impacto mínimo en el sitio y el Sistema Ambiental Regional, siempre y cuando se apliquen las medidas propuestas en este documento y dado a que el área de influencia del lugar donde se desarrollaran las obras y actividades ya presentaba un impacto previo por la construcción de las distintas vías de comunicación. De acuerdo con los instrumentos de planeación ambiental, las obras cumplen con los parámetros establecidos para garantizar de la protección de ecosistemas, lo que permite que se siga la tendencia de crecimiento pronosticada, pero dentro de los límites del desarrollo sustentable.

Con base en el análisis del apartado anterior se puede pronosticar el siguiente escenario modificado por la introducción del Proyecto a través de sus componentes en cuenta la aplicación de todas las medidas de mitigación que fueron propuestas en el Capítulo VI.

Este proyecto traerá una derrama económica que beneficiará principalmente a la población lugareña al proporcionarles fuentes de trabajo permanentes a corto y largo plazo, pagando por el uso de servicios locales, aumentando la comunicación entre municipios, fomentando la valorización de los habitantes del lugar.

Al aplicarse los programas ambientales planteados se mitigarán los impactos negativos que el proyecto **"LIBRAMIENTO MANTE"** generará propiciando la protección y cuidado del medio ambiente del sitio.

Las obras y actividades del proyecto son acordes con los modos de uso y aprovechamiento del territorio que prevalecen en la región, Estas obras se sumarán a las existentes en el sitio y no constituyen un elemento que ponga en riesgo los atributos sociales, económicos o naturales que en está prevalecen. Por lo anterior, este proyecto formará parte de la infraestructura carretera de Tampico.

La ejecución de obras y actividades proyectadas no contravienen la legislación ambiental vigente en particular la Ley general del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y sus reglamentos, ni las Normas Oficiales Mexicanas y demás disposiciones aplicables.

En cuanto al ámbito ecológico, se refiere que **el proyecto no generará impactos ambientales mayores, cumpliéndose cada una de las medidas de prevención y mitigación especificadas en este documento para los impactos descritos,** los cuales, por su fácil aplicación y control, se sabe que no darán lugar a perturbaciones al medio natural, apegándose a los principios del desarrollo sustentable e integrándose como un proyecto productivo de bajo impacto.

El sitio por intervenir no forma parte de algún área natural protegida ni está declarada como área crítica o relevante para la conservación, en cuanto a las obras a realizar **no se prevé la generación de afectaciones significativas que pudieran desencadenar un desequilibrio ecológico,** fragmentar el ecosistema o conlleven riesgos a la salud por lo tanto se concluye que el proyecto **"LIBRAMIENTO MANTE"** es ambientalmente viable.

VII.V. EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

Se prevé que el sitio seleccionado es el adecuado, puesto que las obras se están considerando en áreas sin vegetación nativa aparente e impactadas previamente por la demanda de infraestructura carretera. Por lo que hay una disminución de servicios ambientales de la zona. Además, se han autorizado previamente proyectos similares cerca del sitio de estudio.

VII.VI. CONCLUSIONES

El proyecto que se somete a evaluación cumple con los requisitos para ser autorizado por la autoridad ya que maximiza los beneficios en desarrollo del Sistema Ambiental, pues tendrá impactos positivos para el mejoramiento de los servicios turísticos, generando bienestar a la población por la derrama económica por los turistas y la generación de empleo. En resumen, se puede decir que el proyecto.

1. Se ha diseñado para ocupar áreas ya modificadas, con lo cual el impacto ambiental se ve reducido al no alterarse ecosistemas originales, además que el área se encuentra completamente fragmentada y destinada a desarrollo urbano.

2. Los materiales y procesos de construcción utilizados son los comunes en el Sistema Ambiental para proyectos de esta índole, por lo que se tienen antecedentes que las características propuestas son compatibles con los procesos biológicos que aún se mantienen en el Sistema Ambiental.

3. Se cumplen los diversos instrumentos de política ambiental, por lo tanto, se tiene la certeza que se han considerado acciones o medidas acordes con el desarrollo planteado para la región y la protección de sus ecosistemas.

4. d) Se proponen medidas y programas para prevenir o mitigar los impactos ambientales más relevantes, con lo cual se disminuye la afectación al sitio donde se desarrollará y en consecuencia al Sistema Ambiental en que se inserta.

Por lo anterior expuesto, **se infiere que, estrictamente en términos técnicos y ambientales, el proyecto" LIBRAMIENTO MANTE", es viable, toda vez que no representa un riesgo a poblaciones de especies protegidas, no se prevé la generación de afectaciones significativas que pudieran desencadenar un desequilibrio ecológico, asimismo, tampoco implica fragmentar un ecosistema y no conlleva riesgos a la salud humana.**

CAPÍTULO VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.

ASUNTO: MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL

PROYECTO: LIBRAMIENTO MANTE

CAPITULO VIII.

IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL



VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

Para la descripción al artículo 19 del Reglamento de la Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental, se entregarán 2 ejemplares impresos de la Manifestación de Impacto Ambiental; de los cuales uno será utilizado para consulta pública. Asimismo, todo el estudio será grabado en memoria magnética, incluyendo imágenes, planos e información que complemente el estudio, mismo que deberá ser presentado en formato Word.

VIII.I. FORMATOS DE PRESENTACIÓN

En respuesta a los requerimientos de la autoridad con lo que respecta a la identificación de los instrumentos metodológicos y los elementos técnicos que sustentan la información señalada en los capítulos anteriores, en el presente estudio se anexan:

VIII.I.I. CARTOGRAFÍA

Para la realización del estudio se utilizaron diversas cartas del INEGI, CONABIO, CONANP, así como imágenes de Google Earth, las cuales se analizaron mediante el Sistema de Información Geográfica de software libre QGIS 3.28.10. Dichos mapas pueden observarse a lo largo de los capítulos del presente estudio.

VIII.I. II. FOTOGRAFÍAS

En el cuerpo del documento se presentan fotografías de organismos identificados y del paisaje en el sitio que muestran las condiciones actuales del área.

VIII.I.III. VIDEOS

No se presenta ningún video en este estudio.

VIII.I. IV. LISTAS DE FLORA Y FAUNA

De acuerdo con lo observado en el SAR y el área de influencia del proyecto durante la visita de campo, las especies que habitan el municipio fueron enlistadas y/o mencionadas en el capítulo IV de esta Manifestación de Impacto Ambiental.

VIII.II. OTROS ANEXOS

Con el fin de acreditar la legal posesión y la personalidad del posesionario del área se presentan los siguientes anexos documentales:

ANEXO I. PROGRAMAS AMBIENTALES

1. Programa de Manejo Integral de Residuos sólidos urbanos, Manejo especial y Peligrosos.
2. Programa de Protección, Conservación, y Reubicación de Flora y Fauna terrestre.
3. Programa de Vigilancia Ambiental.

ANEXO II. PLANOS DEL PROYECTO

1. Planta General **Clave PV-01**

ANEXO III. DOCUMENTOS LEGALES

- Escrito libre.
- Original y copia de la ficha del pago de derechos.
- Formato E5.
- Hoja de Ayuda.
- Tabla de cálculo de pago de derechos.

- Carta responsiva firmada por el responsable técnico del proyecto.
- Cédula profesional del responsable técnico del proyecto.
- Constancia de Situación Fiscal promovente.
- Identificación oficial apoderado legal.
- Poder del apoderado legal
- Acta constitutiva

ANEXO IV. INFORMACIÓN ADICIONAL

1. Identificación y manejo de sustancias y productos químicos.

SECCION TIPO TRAMO 1



SECCION TIPO TRAMO 2



SECCION TIPO ZONA URBANA

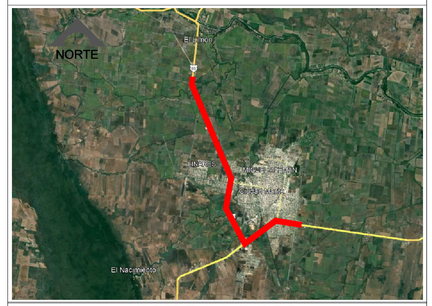


SECCION TIPO TRAMO 3





LOCALIZACIÓN



SIMBOLOGIA

TRAMO 1

TRAMO 2

TRAMO 3

CONCESIONARIA:

GRUPO HYCSA
GALCO DYMSA

Representante Legal

PROYECTISTA:

+suma
ESTUDIO URBANO

Ing. René Salinas Cortina

GOBIERNO DEL ESTADO DE TAMAULIPAS
AUTORIZACIONES:

DIRECCIÓN GENERAL
DE PROYECTOS Y LICITACIONES

Ing. Francisco Guzmán Torres

DIRECCIÓN DE PROYECTOS DE VÍAS TERRESTRES

Ing. Carlos Emilio Piñeiro Lara

JEFE DEL DEPARTAMENTO DE PROYECTOS DE INGENIERÍA VIAL

Ing. Rafael Rodríguez Medina

Vo. Bo. DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS

Tamaulipas
Gobierno del Estado

SECRETARÍA DE OBRAS PÚBLICAS
Ing. Pedro Cepeda Anaya
SUBSECRETARÍA DE PROYECTOS Y LICITACIONES
Ing. José Alfonso Robledo Ramírez
DIRECCIÓN GENERAL DE PROYECTOS Y LICITACIONES
Ing. Francisco Guzmán Torres

FECHA
OCTUBRE
2025

CARRETERA:
LIBRAMIENTO MANTE

PLANO
1 DE 1

PLANTA GENERAL

TRAMO	PUENTE	CADENAMIENTO
TRAMO 1, 2 Y 3		

CLAVE: PV-01

ESCALA: 1:20,000