



MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

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

DIRECCION GENERAL DE
IMPACTO Y RIESGO
AMBIENTAL

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO
AMBIENTAL MODALIDAD
PARTICULAR DEL PROYECTO**

**ELABORACIÓN DE
MANIFESTACIÓN DE IMPACTO
AMBIENTAL, PARA LA
CONSTRUCCIÓN DEL ENTRONQUE
CARRETERA COSTERA, MARIANO
MATAMOROS - NUEVO PROGRESO
Y CARRETERA ALDAMA, BARRA
DEL TORDO EN ALDAMA,
TAMAULIPAS**



**SECRETARÍA
DE OBRAS
PÚBLICAS**

Noviembre de 2020

CAPÍTULO

1

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

Índice

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....	3
I.1. Datos generales del proyecto.....	3
I.1.1 Nombre del proyecto	3
I.1.2 Ubicación del proyecto.....	3
I.1.3 Duración del proyecto	5
I.2 Datos generales del promovente	5
I.2.1 Nombre o razón social.....	5
I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente.....	5
I.2.3 Nombre y cargo del representante legal	5
I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones:	5
I.2.5 Nombre del responsable técnico del estudio	5

Figuras

Figura I.1 Ubicación del proyecto.....	4
---	----------

Tablas

Tabla I.1 Peligros y vulnerabilidades físicas y sociales de la zona de estudio	3
---	----------

CAPÍTULO I

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

I.1. Datos generales del proyecto

I.1.1 Nombre del proyecto

Elaboración de Manifestación de Impacto Ambiental, para la construcción del entronque carretera costera, Mariano Matamoros- Nuevo Progreso y carretera Aldama, Barra del Tordo en Aldama, Tamaulipas.

I.1.2 Ubicación del proyecto

El proyecto se ubica en la carretera Aldama – Barra del Tordo, Ejido “La Cabecera”, municipio de Aldama, Estado de Tamaulipas.

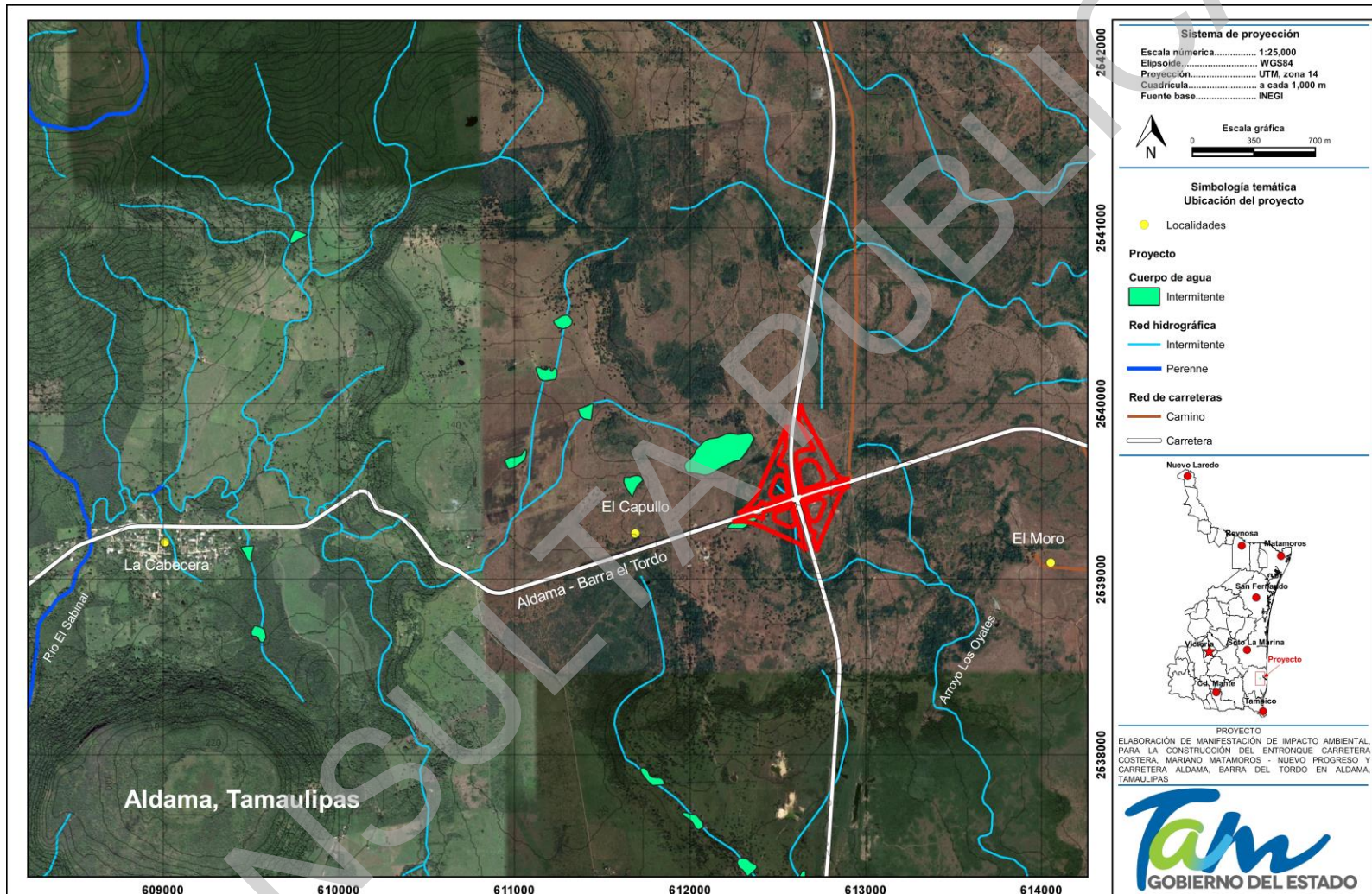
En la Figura I.1 se presenta la ubicación del proyecto con respecto a los rasgos físicos y biológicos más destacables de la zona de estudio. En la Tabla I.1 se resume el vulnerabilidad, riesgos y peligros de la zona del proyecto con respecto a fenómenos naturales.

Tabla I.1 Peligros y vulnerabilidades físicas y sociales de la zona de estudio.

Descripción	Peligro	Vulnerabilidad
Presencia de ciclones tropicales	Alto	-
Riesgo por granizo	Bajo	-
Tormentas eléctricas	Alto	-
Riesgo por inundación	Muy alto	-
Frecuencia de nevadas	Bajo	-
Peligro por sismos	Bajo	-
Susceptibilidad de laderas	Muy alto	-
Sequías	Alto	-
Índice de vulnerabilidad social	-	Bajo
Grado de rezago social	-	Muy bajo
Grado de marginación	-	Medio
Alta vulnerabilidad ante el cambio climático	-	Muy bajo
Grado de resiliencia	-	Alto

*Fuente: Atlas nacional de riesgos y CENAPRED (Indicadores Municipales de Peligro, Exposición y Vulnerabilidad).

Figura I.1 Ubicación del proyecto.



I.1.3 Duración del proyecto

El proyecto contempla una vida útil de 16 años, de los cuales se espera que para el primer año se construya el entronque carretero y a partir del año dos inicie sus operaciones y respectivo mantenimiento preventivo y correctivo.

I.2 Datos generales del promovente

I.2.1 Nombre o razón social

Secretaría de Obras Públicas

I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente

Atendiendo a lo señalado en el artículo 34 de la LGEEPA así como al art 159 BIS 4 del mismo instrumento la información presentada es de carácter reservada y confidencial por lo cual se solicita que se sujete a los términos previstos en la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública con el objetivo de proteger y resguardar la integridad del proyecto.

I.2.3 Nombre y cargo del representante legal

Atendiendo a lo señalado en el artículo 34 de la LGEEPA así como al art 159 BIS 4 del mismo instrumento la información presentada es de carácter reservada y confidencial por lo cual se solicita que se sujete a los términos previstos en la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública con el objetivo de proteger y resguardar la integridad del proyecto.

I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones:

Atendiendo a lo señalado en el artículo 34 de la LGEEPA así como al art 159 BIS 4 del mismo instrumento la información presentada es de carácter reservada y confidencial por lo cual se solicita que se sujete a los términos previstos en la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública con el objetivo de proteger y resguardar la integridad del proyecto.

I.2.5 Nombre del responsable técnico del estudio

Terra Asesoría Ambiental S.C.

CAPÍTULO

2

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

CONSULTA PÚBLICA

Índice

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	4
II.1 Información general del proyecto.....	4
II.1.2 Ubicación física y dimensiones del proyecto	7
II.1.3 Inversión requerida	37
II.1.4 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos.....	37
II.2 Características particulares del proyecto	37
II.2.1 Programa de trabajo.....	40
II.2.2 Representación gráfica local y regional.....	42
II.2.3 Etapa de Preparación del sitio y construcción.....	45
II.2.4 Etapa de operación y mantenimiento	51
II.2.5 Etapa de abandono del sitio.....	52
II.2.6 Utilización de explosivos.....	52
II.2.7 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.....	53
II.2.8 Generación de gases efecto invernadero.....	54
II.2.8.1 Generará gases efecto invernadero, como es el caso de H2O, CO2, CH4, N2O, CFC, O3, entre otros.....	54

Figuras

Figura II.1 Localización político-administrativa del proyecto.....	8
Figura II.2 Georreferenciación la superficie destinada a la construcción del entronque.....	15
Figura II.3 Superficie requerida del proyecto sujeta a CUSTF.....	31
Figura II.4 Representación gráfica regional.....	43

Figura II.5 Representación gráfica local..... 44

Tablas

Tabla II.1 Coordenadas UTM de los vértices del entronque. 9

Tabla II.2 Vegetación con cobertura forestal por afectar en la superficie solicitada. 16

Tabla II.3 Coordenadas UTM de los vértices de los polígonos forestales por propietario..... 17

Tabla II.4 Zonificación de los terrenos forestales y aptitud preferentemente forestal del proyecto. 32

Tabla II.5 Coordenadas UTM de los vértices de los predios donde se ubica el proyecto..... 33

Tabla II.6 Programa de trabajo del proyecto..... 41

Tabla II.7 Programación de actividades y medidas de mitigación..... 41

Tabla II.8 Clasificación de superficies para proyectos que requieran el cambio de uso de suelo..... 50

CAPÍTULO II

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1 Información general del proyecto

El presente proyecto es una Obra Civil que consiste en la construcción y tendido asfáltico de una Vía General de Comunicación ubicada en el Municipio de Aldama Tamaulipas que corresponde a un Entronque carretero.

Caracterización técnica y ambiental del proyecto.

El proyecto consiste en la construcción de un entronque cuya definición que contempla el Manual de proyecto geométrico de carreteras 2018 (SCT, 2018) el cual lo describe como “zona donde dos o más caminos se cruzan o unen, permitiendo la mezcla de las corrientes del tránsito”, por lo anterior, dado el beneficio del bien común al conectar con las comunidades aledañas como lo es “El Jobo”, “La Cabecera”, el turismo con la Barda del Tordo y al sur del Estado por esto y toda vez que el proyecto cumple con las normas establecidas por la Secretaria de Comunicaciones y Transportes (SCT) y que con la autorización del cambio de uso de suelo en terrenos forestales motivo del ingreso del proyecto **“Elaboración de Manifestación de Impacto Ambiental, para la construcción del entronque carretera costera, Mariano Matamoros - Nuevo Progreso y carretera Aldama, Barra del Tordo en Aldama, Tamaulipas”**, se puede concluir que el proyecto es factible tanto social y ambientalmente para la superficie solicitada.

Desde la perspectiva ambiental, los atributos principales se pueden resumir en:

Permite el flujo de aguas superficiales. El proyecto contempla la instalación adecuada de sistema de drenaje, que permite el flujo natural de los arroyos o afluentes intermitentes sobre la obra.

Conecta a un mayor número de pobladores. El proyecto **“Elaboración de Manifestación de Impacto Ambiental, para la construcción del entronque carretera costera, Mariano Matamoros - Nuevo Progreso y carretera Aldama, Barra del Tordo en Aldama, Tamaulipas”** beneficiará a un mayor número de personas, en este caso para el municipio de Aldama, se conectan a los Ejidos Mariano Matamoros II y Nuevo Progreso; además destaca que se beneficiarán cerca de 70 ranchos y/o ejidos aledaños al proyecto.

Estrategia de crecimiento económico. El proyecto conectará y activará a la economía y relaciones sociales a nivel local y regional, a través de esta construcción que conecta la carretera Costera, Mariano Matamoros – Nuevo Progreso y la carretera Aldama, Barra del Tordo vía general de comunicación, por medio del intercambio de bienes y servicios entre poblados en menos tiempo y con la conexión con el sur del Estado.

Cambio de uso de suelo. Inevitablemente y en cualquier caso se debe establecerse un cambio de uso de suelo para el proyecto. Sin embargo, a nivel regional el sistema ambiental respecto a los elementos de vegetación, flora y fauna son más o menos homogéneos y su calidad ambiental es regular, debido al uso de suelo agropecuario que predomina en la región desde hace más de 30 años.

Fauna y flora. Al igual que el apartado anterior, la flora y fauna mantiene una calidad moderada a media, debido a que el uso de suelo predominante es agropecuario. A nivel regional potencialmente la vegetación forestal mantiene a los diferentes tipos de flora y fauna, sin embargo, potencialmente puede existir algunas especies con estatus de protección asociado a la vegetación y fauna.

Antecedentes

El sitio del proyecto se sometió a una evaluación de impacto ambiental de la cual se emitió la autorización mediante el oficio resolutivo No. S.G.P.A./DGIRA.DG.3601.09 con fecha 19 de junio de 2009 mismo que no se ejecutó la obra del entronque motivo de la presente autorización, dado por lo cambios de administración pública y por falta de recursos se tuvo la necesidad de suspender el proyecto y que hasta la fecha dada la necesidad se solicitó mediante la MIA-R ingresada el 10 de diciembre de 2019 con No. de bitácora 28TM2019HD127 y con la autorización por cambio de uso de suelo en terreno forestal del presente proyecto se busca retomar la construcción de esta vialidad que se conectará a la vialidad Tipo A2 y que vendrá a favorecer a las comunidades aledañas del proyecto detonando beneficios económicos en el Estado.

Naturaleza del proyecto

El Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, mediante la Clasificación Mexicana de Actividades y Productos (CMAP) ubica al proyecto ***“Elaboración de Manifestación de Impacto Ambiental, para la construcción del entronque carretera costera, Mariano Matamoros - Nuevo Progreso y carretera Aldama, Barra del Tordo en Aldama, Tamaulipas”*** como una actividad dentro Código 501422 para la Construcción y/o Modificación de Obras Viales y para el Transporte Terrestre, perteneciente al Sector 5 Industria de la Construcción, Subsector 50 Industria de la Construcción, Rama Económica 5014 Otras Construcciones. Obras Especializadas para el Transporte: Obras Viales y Transporte Terrestre (CMAP, 2009). De acuerdo con el SCIAN del INEGI, la obra es catalogada como *Construcción de carreteras, puentes y similares* con la clave 237312.

Objetivos y Justificación

El proyecto corresponde a un Entronque conectado a una vialidad Tipo A2, según las especificaciones de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes. No implica la construcción de otras obras y actividades iguales o diferentes al sector.

Este proyecto tiene por objetivos:

- Desarrollar sustentablemente la región en el sentido socioeconómico a nivel estatal como federal.
- Mejorar la infraestructura vial local y regional, contemplándose una adecuación de las características geométricas del proyecto.
- Beneficiar al mayor número de población por medio del entronque.
- Cumplir con los programas de desarrollo en infraestructura correspondientes a las entidades federal y estatal.
- No comprometer al equilibrio ecológico del sistema ambiental regional con el desarrollo del proyecto.
- Solicitar la autorización en materia de impacto ambiental el cambio de uso de suelo en terreno forestal.

El presente proyecto es de presupuesto Estatal.

A nivel estatal, una de las metas es conectar la ciudad de Tampico (puerto fundamental del sector económico del país) con otro punto estratégico: la zona fronteriza de Tamaulipas. A nivel regional, el tránsito de bienes internacionales es justificado en el Tratado de Libre comercio entre México y Norte América y considerando a la Administración Portuaria Integral de Tampico como punto de conexión. Una carretera rápida, segura y compatible con el medio ambiente es necesaria para satisfacer las demandas económicas tanto en el mercado local como el mercado internacional. Los objetivos económicos federales se justifican en el Plan de Desarrollo Nacional vigente.

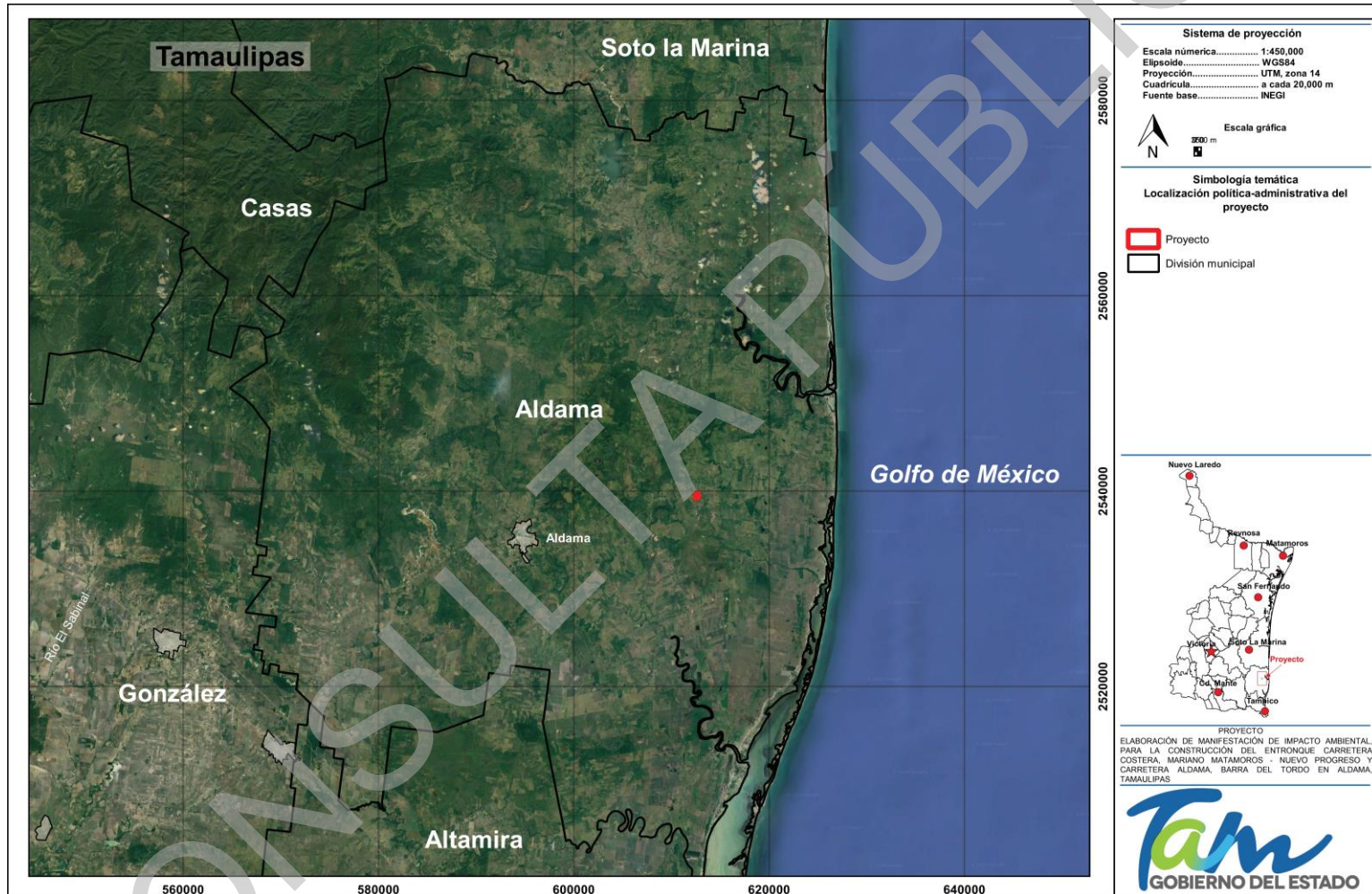
Como se mencionó anteriormente, el proyecto involucra indicadores de carácter económicos como: la activación económica basada en el intercambio de bienes y servicios entre las poblaciones locales y regionales por medio del presente proyecto, ayuda a tener mejor vialidad en la carretera para recorrer más distancia en menos tiempo que a largo plazo se traduce en un ahorro de energía y tiempo en la sociedad, a corto plazo genera empleos continuos y empleos intermitentes a largo plazo para el mantenimiento de la vía. Estos indicadores elevan la calidad de vida para las personas. Por su superficie mínima y calidad ambiental de la región, se considera al impacto ambiental desde la perspectiva integral y total, como mínima y mitigable; por lo que el proyecto no establece un desequilibrio ecológico.

II.1.2 Ubicación física y dimensiones del proyecto

El proyecto se ubica en la carretera Aldama – Barra del Tordo, Ejido “La Cabecera”, municipio de Aldama, Estado de Tamaulipas. A continuación, en la Figura II.1 se presenta la localización político-administrativa del proyecto.

CONSULTA PÚBLICA

Figura II.1 Localización político-administrativa del proyecto.



Las Coordenadas UTM WGS84 Zona 14 Norte que conforman al entronque se presentan en la Tabla II.1

Tabla II.1 Coordenadas UTM de los vértices del entronque.

ID	Coordenadas UTM	
	X	Y
	1	2917755.59 1220633.01
	2	2917754.93 1220633.27
	3	2917749.96 1220635.1
	4	2917737.31 1220638.83
	5	2917726.21 1220641.52
	6	2917724.48 1220641.93
	7	2917711.53 1220644.4
	8	2917698.46 1220646.22
	9	2917695.35 1220646.5
	10	2917685.32 1220647.39
	11	2917672.14 1220647.92
	12	2917665.57 1220647.86
	13	2917658.95 1220647.8
	14	2917645.78 1220647.02
	15	2917632.67 1220645.6
	16	2917619.64 1220643.53
	17	2917663.78 1220658.62
	18	2917735.18 1220683.33
	19	2917735.9 1220683.18
	20	2917736.6 1220683.03
	21	2917737.51 1220682.8
	22	2917741.19 1220681.83
	23	2917749.73 1220679.57
	24	2917751.31 1220679.11
	25	2917763.33 1220675.21
	26	2917764.43 1220674.83
	27	2917767.68 1220673.63
	28	2917769.66 1220672.9
	29	2917770.21 1220672.7
	30	2917775.6 1220670.59
	31	2917781.1 1220668.35
	32	2917786.44 1220666.11
	33	2917791.64 1220663.9
	34	2917795.19 1220662.39
	35	2917794.82 1220664.07
	36	2917794.56 1220665.67
	37	2917793.72 1220672.01
	38	2917793.47 1220675.33
	39	2917793.34 1220681.75
	40	2917793.46 1220685.1
	41	2917794.05 1220691.47
	42	2917794.24 1220692.99
	43	2917794.55 1220694.78
	44	2917795.85 1220701.04
	45	2917796.29 1220702.7
	46	2917796.68 1220704.17
	47	2917796.84 1220704.67
Vértices externos	48	2917839.56 1220719.45

ID	Coordenadas UTM	
	X	Y
	49	2917852.84 1220724.04
	50	2917938.22 1220753.58
	51	2917953.88 1220759
	52	2917954.65 1220759.27
	53	2917958.56 1220746.83
	54	2917960.85 1220739.54
	55	2917961.22 1220738.38
	56	2917961.22 1220738.37
	57	2917964.05 1220729.37
	58	2917966.19 1220722.56
	59	2917970.8 1220707.89
	60	2917977.37 1220686.99
	61	2917981.41 1220674.13
	62	2917985.14 1220662.24
	63	2917988.6 1220651.23
	64	2918008.38 1220588.31
	65	2918004.45 1220584.75
	66	2918001.88 1220582.67
	67	2917996.77 1220578.97
	68	2917996.14 1220578.53
	69	2917994.41 1220577.45
	70	2917996.48 1220576.51
	71	2917997.04 1220576.25
	72	2918002.07 1220573.86
	73	2918002.8 1220573.5
	74	2918007.76 1220570.96
	75	2918009.09 1220570.24
	76	2918015.15 1220566.75
	77	2918024.49 1220537.02
	78	2918039.64 1220488.8
	79	2918033.64 1220496.53
	80	2918027.15 1220503.86
	81	2918020.2 1220510.76
	82	2918017.55 1220513.06
	83	2918012.81 1220517.18
	84	2918011.87 1220517.9
	85	2918008.34 1220520.59
	86	2918005.02 1220523.11
	87	2917996.86 1220528.53
	88	2917988.37 1220533.4
	89	2917983.75 1220535.75
	90	2917978.99 1220538.02
	91	2917974.1 1220540.23
	92	2917969.11 1220542.4
	93	2917964.03 1220544.57
	94	2917964.02 1220544.57
	95	2917956.7 1220547.69
	96	2917886.21 1220577.7
	97	2917885.15 1220578.15
	98	2917875.82 1220582.12
	99	2917861.02 1220588.42
	100	2917784.25 1220621.1

ID	Coordenadas UTM	
	X	Y
101	2917775.1	1220624.99
102	2917775.09	1220625
103	2917769.99	1220627.16
104	2917764.94	1220629.28
105	2917759.92	1220631.32
106	2918057.48	1220835.41
107	2918002.02	1220816.01
108	2918001.4	1220818.76
109	2917996.91	1220838.41
110	2917995.61	1220844.11
111	2917993.74	1220853.42
112	2917989.94	1220872.36
113	2917985	1220900.75
114	2917980.79	1220929.26
115	2917977.87	1220953.41
116	2917977.33	1220957.87
117	2917974.62	1220986.56
118	2917974.15	1220993.39
119	2917973.14	1221008.12
120	2917972.64	1221015.3
121	2917971.65	1221038.67
122	2917976.25	1221042.29
123	2917977.86	1221043.47
124	2917978.49	1221043.89
125	2917982.5	1221046.48
126	2917985.17	1221048.21
127	2917985.56	1221048.44
128	2917987.56	1221049.61
129	2917994.6	1221053.29
130	2917995.87	1221053.92
131	2917997.11	1221054.46
132	2918004.46	1221057.47
133	2918007.06	1221058.4
134	2918014.67	1221060.73
135	2918015.46	1221060.96
136	2918017.34	1221061.41
137	2918025.13	1221063.02
138	2918027.86	1221063.46
139	2918035.87	1221064.36
140	2918038.51	1221064.52
141	2918046.46	1221064.67
142	2918049.05	1221064.61
143	2918057.16	1221064.01
144	2918059.39	1221063.75
145	2918059.9	1221063.68
146	2918067.74	1221062.37
147	2918069.52	1221062.01
148	2918070.44	1221061.79
149	2918072.92	1221061.13
150	2918076.17	1221060.27
151	2918027.27	1221144.67
152	2918017.1	1221162.23
153	2917994.91	1221200.53
154	2917989.91	1221209.15
155	2917988.93	1221210.86
156	2917987.08	1221214.05
157	2917984.56	1221218.46
158	2917984.22	1221219.05

ID	Coordenadas UTM	
	X	Y
159	2917981.31	1221224.25
160	2917980.84	1221225.13
161	2917986.63	1221270.75
162	2917992.83	1221319.61
163	2917994.78	1221308.27
164	2917997.34	1221297.06
165	2918000.48	1221286
166	2918004.22	1221275.13
167	2918008.53	1221264.46
168	2918013.4	1221254.05
169	2918015.82	1221249.34
170	2918018.36	1221244.62
171	2918021.01	1221239.89
172	2918023.73	1221235.14
173	2918026.39	1221230.53
174	2918026.5	1221230.34
175	2918031.49	1221221.73
176	2918036.63	1221212.86
177	2918064.18	1221165.31
178	2918070.01	1221155.24
179	2918119.13	1221070.46
180	2918121.77	1221065.91
181	2918124.17	1221061.76
182	2918126.26	1221058.16
183	2918128.55	1221054.2
184	2918183.53	1220959.31
185	2918184.44	1220957.74
186	2918188.44	1220950.84
187	2918192.39	1220944.07
188	2918196.34	1220937.62
189	2918197.11	1220936.47
190	2918200.42	1220931.55
191	2918203.29	1220927.81
192	2918204.71	1220925.96
193	2918209.26	1220920.95
194	2918214.29	1220916.45
195	2918216.32	1220914.99
196	2918219.77	1220912.5
197	2918225.64	1220909.15
198	2918231.83	1220906.45
199	2918238.27	1220904.42
200	2918244.89	1220903.09
201	2918251.61	1220902.46
202	2918258.37	1220902.55
203	2918278.18	1220903.87
204	2918264.51	1220898.97
205	2918257.2	1220896.35
206	2918243.26	1220892.39
207	2918236.63	1220890.51
208	2918194.51	1220878.56
209	2918193.67	1220879.13
210	2918193.5	1220879.25
211	2918191.19	1220880.98
212	2918189.07	1220882.56
213	2918188.28	1220878.69
214	2918188.27	1220878.65
215	2918188.23	1220878.5
216	2918187.74	1220876.64

ID	Coordenadas UTM	
	X	Y
217	2918158.95	1220868.47
218	2918125.08	1220858.85
219	2918122.15	1220858.02
220	2918120.04	1220857.29
221	2918062.12	1220837.03
222	2918083.13	1220572.36
223	2918090.74	1220591.17
224	2918093.84	1220598.83
225	2918091.23	1220598.36
226	2918090.5	1220598.29
227	2918083.85	1220597.76
228	2918080.35	1220597.69
229	2918073.67	1220597.94
230	2918072.97	1220597.98
231	2918070.19	1220598.28
232	2918067.69	1220598.67
233	2918038.35	1220692.03
234	2918017.44	1220758.56
235	2918017.44	1220758.58
236	2918011.18	1220778.5
237	2918127.89	1220817.36
238	2918162.99	1220828.32
239	2918164.72	1220827.03
240	2918166.61	1220825.5
241	2918167.31	1220824.87
242	2918172	1220820.46
243	2918174.32	1220818.01
244	2918178.49	1220813.1
245	2918179.02	1220812.44
246	2918179.61	1220813.6
247	2918182.26	1220819.7
248	2918182.61	1220820.47
249	2918183.43	1220822.22
250	2918185.32	1220826.24
251	2918185.8	1220827.23
252	2918188.74	1220832.91
253	2918189.56	1220834.4
254	2918191.17	1220837.12
255	2918276.32	1220863.7
256	2918278.45	1220863.8
257	2918270.36	1220859.35
258	2918262.64	1220854.31
259	2918255.32	1220848.69
260	2918248.45	1220842.53
261	2918242.07	1220835.87
262	2918236.2	1220828.75
263	2918230.9	1220821.2
264	2918226.18	1220813.27
265	2918223.5	1220808.09
266	2918220.97	1220802.7
267	2918218.55	1220797.13
268	2918216.19	1220791.41
269	2918213.84	1220785.56
270	2918213.84	1220785.55
271	2918211.16	1220778.85
272	2918195.07	1220738.58
273	2918167.55	1220669.73
274	2918120.16	1220551.15

ID	Coordenadas UTM	
	X	Y
275	2918117.25	1220543.85
276	2918117.24	1220543.84
277	2918115.05	1220538.35
278	2918112.95	1220532.93
279	2918110.97	1220527.57
280	2918109.17	1220522.27
281	2918107.57	1220517.01
282	2918105.19	1220507.15
283	2918104.69	1220504.02
284	2918103.59	1220497.12
285	2918102.78	1220487.01
286	2918091.98	1220521.35
287	2918079.1	1220562.34
288	2918080.9	1220566.84
289	2918083.13	1220572.36
290	2917944.48	1220800.21
291	2917945.51	1220795.83
292	2917941.58	1220794.39
293	2917902.87	1220780.28
294	2917822.12	1220750.83
295	2917802.02	1220744.11
296	2917801.79	1220744.29
297	2917796.73	1220748.83
298	2917794.28	1220751.31
299	2917789.88	1220756.31
300	2917789.13	1220757.2
301	2917787.74	1220759.06
302	2917783.85	1220764.59
303	2917783.05	1220763.31
304	2917782.23	1220761.84
305	2917775.71	1220750.83
306	2917774.82	1220749.41
307	2917767.69	1220738.78
308	2917766.78	1220737.5
309	2917761.53	1220730.55
310	2917650.11	1220693.26
311	2917661.59	1220699.18
312	2917672.7	1220705.77
313	2917683.38	1220713.02
314	2917693.62	1220720.89
315	2917703.37	1220729.36
316	2917712.59	1220738.4
317	2917721.25	1220747.98
318	2917729.32	1220758.06
319	2917736.78	1220768.6
320	2917743.59	1220779.57
321	2917749.73	1220790.93
322	2917752.62	1220796.89
323	2917755.4	1220802.99
324	2917758.09	1220809.2
325	2917760.73	1220815.52
326	2917763.37	1220821.93
327	2917766.94	1220830.64
328	2917831.14	1220987.1
329	2917836.78	1221000.86
330	2917838.17	1221004.24
331	2917853.68	1221042.04
332	2917856.31	1221048.46

ID	Coordenadas UTM	
	X	Y
	333	2917864.07 1221067.36
	334	2917873.18 1221089.57
	335	2917898.68 1221151.72
	336	2917898.71 1221151.78
	337	2917899.8 1221154.44
	338	2917903.76 1221164.11
	339	2917906.32 1221170.35
	340	2917908.84 1221176.56
	341	2917911.29 1221182.74
	342	2917911.8 1221184.07
	343	2917911.92 1221184.38
	344	2917913.67 1221188.91
	345	2917915.94 1221195.07
	346	2917917.77 1221200.31
	347	2917915.06 1221171.33
	348	2917913.07 1221142.29
	349	2917912.97 1221139.79
	350	2917912.84 1221136.89
	351	2917911.81 1221113.21
	352	2917911.27 1221084.11
	353	2917911.35 1221071.21
	354	2917902.88 1221050.57
	355	2917900.09 1221043.77
	356	2917897.52 1221037.5
	357	2917871.03 1220972.93
	358	2917871.89 1220973.09
	359	2917874.11 1220973.41
	360	2917875.29 1220973.5
	361	2917881.84 1220973.92
	362	2917885.27 1220973.95
	363	2917891.97 1220973.6
	364	2917895.23 1220973.24
	365	2917901.69 1220972.15
	366	2917903.47 1220971.8
	367	2917905.04 1220971.39
	368	2917911.33 1220969.57
	369	2917914.52 1220968.46
	370	2917916.35 1220967.69
	371	2917919.41 1220938.9
	372	2917923.2 1220910.04
	373	2917927.71 1220881.29
	374	2917932.93 1220852.66
	375	2917938.87 1220824.16
	376	2917944.48 1220800.21
Vértices internos	1	2917929.65 1220727.63
	2	2917906.4 1220719.68
	3	2917902.31 1220718.28
	4	2917893.36 1220715.22
	5	2917884.89 1220712.27
	6	2917877.09 1220709.26
	7	2917873.92 1220707.87
	8	2917870.87 1220706.37
	9	2917868.12 1220704.84
	10	2917865.67 1220703.29
	11	2917863.54 1220701.73
	12	2917861.87 1220700.29
	13	2917859.59 1220697.93
	14	2917857.74 1220695.51

ID	Coordenadas UTM	
	X	Y
	15	2917856.17 1220692.91
	16	2917854.9 1220690.14
	17	2917853.95 1220687.25
	18	2917853.33 1220684.27
	19	2917853.05 1220681.24
	20	2917853.11 1220678.2
	21	2917853.51 1220675.19
	22	2917854.25 1220672.23
	23	2917855.31 1220669.38
	24	2917856.68 1220666.67
	25	2917858.35 1220664.13
	26	2917860.45 1220661.6
	27	2917862.02 1220660.05
	28	2917864.03 1220658.33
	29	2917866.35 1220656.61
	30	2917868.98 1220654.88
	31	2917871.92 1220653.17
	32	2917874.98 1220651.55
	33	2917882.54 1220647.97
	34	2917890.77 1220644.41
	35	2917899.48 1220640.71
	36	2917906.61 1220637.67
	37	2917915.32 1220633.96
	38	2917918.09 1220632.8
	39	2917923.59 1220630.49
	40	2917931.41 1220627.52
	41	2917934.7 1220626.44
	42	2917937.97 1220625.52
	43	2917941.04 1220624.82
	44	2917943.89 1220624.34
	45	2917946.52 1220624.08
	46	2917948.74 1220624.02
	47	2917951.96 1220624.26
	48	2917954.91 1220624.8
	49	2917957.78 1220625.67
	50	2917960.54 1220626.85
	51	2917963.15 1220628.33
	52	2917965.59 1220630.08
	53	2917967.81 1220632.1
	54	2917969.8 1220634.35
	55	2917971.52 1220636.8
	56	2917972.97 1220639.44
	57	2917974.11 1220642.21
	58	2917974.94 1220645.09
	59	2917975.49 1220648.28
	60	2917975.65 1220650.49
	61	2917975.65 1220653.13
	62	2917975.45 1220656.02
	63	2917975.13 1220658.56
	64	2917975.05 1220659.14
	65	2917974.92 1220659.9
	66	2917974.45 1220662.49
	67	2917973.7 1220665.86
	68	2917971.51 1220673.93
	69	2917968.87 1220682.51
	70	2917968.3 1220684.32
	71	2917966.03 1220691.53
	72	2917960.64 1220708.7

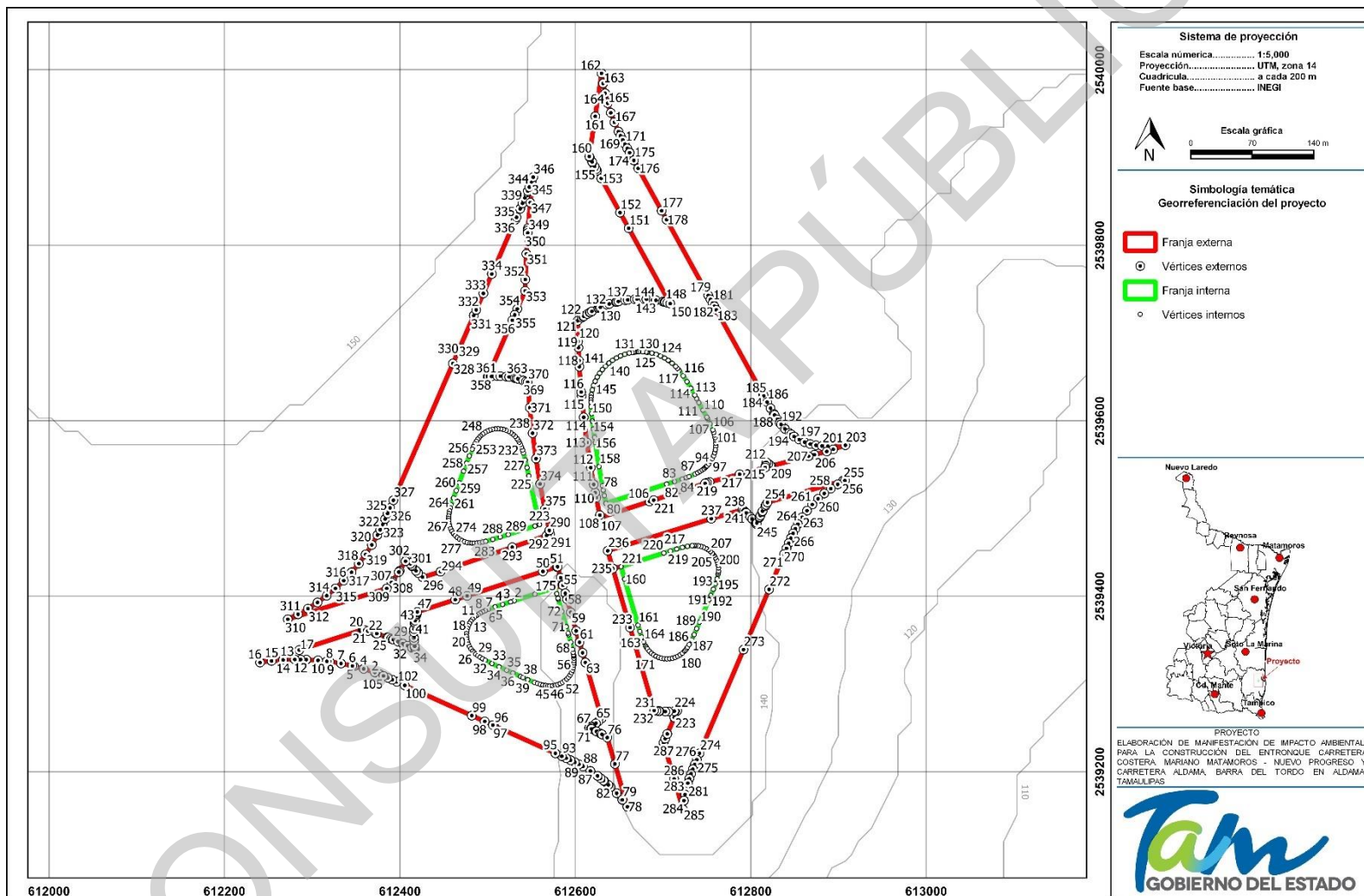
ID	Coordenadas UTM	
	X	Y
73	2917956.4	1220722.19
74	2917955.98	1220723.51
75	2917954.45	1220728.6
76	2917952.39	1220735.38
77	2918003.63	1220852.13
78	2918004.63	1220847.15
79	2918006.03	1220840.97
80	2918008.01	1220832.22
81	2918008.01	1220832.21
82	2918076.37	1220855.58
83	2918085.34	1220858.65
84	2918093.88	1220861.61
85	2918098.63	1220863.42
86	2918101.57	1220864.54
87	2918108.64	1220867.71
88	2918111.36	1220869.15
89	2918114.05	1220870.75
90	2918116.46	1220872.38
91	2918118.43	1220873.9
92	2918120.04	1220875.4
93	2918121.28	1220876.55
94	2918121.88	1220877.23
95	2918123.68	1220879.29
96	2918125.79	1220882.26
97	2918127.57	1220885.43
98	2918129.03	1220888.77
99	2918130.12	1220892.24
100	2918131.22	1220899.44
101	2918131.21	1220903.08
102	2918130.79	1220906.95
103	2918130.31	1220909.39
104	2918129.57	1220912.2
105	2918128.59	1220915.17
106	2918127.47	1220918.04
107	2918124.23	1220925.07
108	2918121.12	1220930.9
109	2918120.35	1220932.34
110	2918115.86	1220940.18
111	2918111	1220948.56
112	2918108.33	1220953.17
113	2918106.13	1220956.96
114	2918101.51	1220964.86
115	2918097.03	1220972.15
116	2918092.61	1220978.68
117	2918087.94	1220984.68
118	2918085.9	1220986.97
119	2918083.84	1220989.07
120	2918079.73	1220992.69
121	2918075.53	1220995.74
122	2918075.24	1220995.91
123	2918071.07	1220998.39
124	2918066.39	1221000.62
125	2918061.52	1221002.4
126	2918056.5	1221003.73
127	2918051.39	1221004.59
128	2918050.02	1221004.69
129	2918046.22	1221004.97
130	2918041.03	1221004.87

ID	Coordenadas UTM	
	X	Y
131	2918038.36	1221004.57
132	2918036.73	1221004.39
133	2918035.88	1221004.29
134	2918034.12	1221003.93
135	2918030.8	1221003.24
136	2918025.84	1221001.72
137	2918021.04	1220999.76
138	2918016.44	1220997.35
139	2918012.09	1220994.53
140	2918008.01	1220991.32
141	2918004.25	1220987.75
142	2918000.84	1220983.85
143	2917997.8	1220979.65
144	2917995.16	1220975.18
145	2917992.94	1220970.49
146	2917991.17	1220965.61
147	2917989.86	1220960.6
148	2917988.97	1220955.19
149	2917988.71	1220952.26
150	2917988.58	1220949.2
151	2917988.65	1220946.54
152	2917988.76	1220941.6
153	2917989.48	1220933.74
154	2917990.63	1220925.27
155	2917992.06	1220916.21
156	2917993.58	1220906.84
157	2917994.57	1220900.75
158	2917999.29	1220873.8
159	2918003.63	1220852.13
160	2918031.06	1220746.76
161	2918047.33	1220694.98
162	2918049.6	1220687.87
163	2918051.82	1220681.54
164	2918054.07	1220676.11
165	2918056.59	1220671.22
166	2918057.57	1220669.66
167	2918058.53	1220668.31
168	2918060.85	1220665.62
169	2918063.2	1220663.48
170	2918065.77	1220661.62
171	2918068.55	1220660.08
172	2918071.49	1220658.87
173	2918074.55	1220658.02
174	2918077.68	1220657.53
175	2918080.86	1220657.41
176	2918084.02	1220657.66
177	2918087.14	1220658.28
178	2918090.16	1220659.26
179	2918093.05	1220660.59
180	2918095.76	1220662.24
181	2918098.26	1220664.2
182	2918100.77	1220666.71
183	2918101.84	1220667.99
184	2918102.93	1220669.47
185	2918103.88	1220671.02
186	2918105.81	1220674.15
187	2918108.47	1220679.39
188	2918111.16	1220685.54

ID	Coordenadas UTM	
	X	Y
189	2918113.96	1220692.45
190	2918116.89	1220699.79
191	2918127.11	1220725.36
192	2918129.16	1220730.48
193	2918131.89	1220737.42
194	2918134.18	1220743.73
195	2918135.87	1220749.35
196	2918137	1220754.74
197	2918137.24	1220756.56
198	2918137.35	1220758.25
199	2918137.26	1220761.66
200	2918136.84	1220764.69
201	2918136.08	1220767.66
202	2918134.98	1220770.52
203	2918133.58	1220773.24
204	2918131.87	1220775.78
205	2918130.27	1220777.67
206	2918129.89	1220778.11
207	2918127.66	1220780.21
208	2918125.21	1220782.04
209	2918122.56	1220783.59
210	2918119.76	1220784.82
211	2918116.84	1220785.73
212	2918113.83	1220786.31
213	2918110.43	1220786.57
214	2918108.74	1220786.55
215	2918106.91	1220786.4
216	2918101.47	1220785.54
217	2918095.77	1220784.14
218	2918089.36	1220782.18
219	2918082.29	1220779.8
220	2918074.81	1220777.25
221	2918026.81	1220760.84
222	2917928.02	1220804.87
223	2917933.27	1220806.66
224	2917933.25	1220806.74
225	2917919.95	1220861.59
226	2917917.72	1220870.79
227	2917915.56	1220879.49
228	2917913.27	1220887.53
229	2917912.18	1220890.81
230	2917910.96	1220893.99
231	2917909.69	1220896.87
232	2917908.37	1220899.45
233	2917907.01	1220901.71
234	2917905.75	1220903.49
235	2917903.53	1220906.04
236	2917901.24	1220908.15
237	2917898.71	1220909.98
238	2917895.99	1220911.5
239	2917893.12	1220912.71
240	2917890.12	1220913.57
241	2917887.05	1220914.09
242	2917883.93	1220914.25

ID	Coordenadas UTM	
	X	Y
243	2917880.82	1220914.05
244	2917877.76	1220913.49
245	2917874.77	1220912.59
246	2917871.91	1220911.35
247	2917869.21	1220909.79
248	2917866.71	1220907.93
249	2917864.25	1220905.61
250	2917862.81	1220903.97
251	2917861.23	1220901.86
252	2917859.65	1220899.43
253	2917858.09	1220896.69
254	2917856.56	1220893.66
255	2917855.13	1220890.51
256	2917852.04	1220882.74
257	2917849	1220874.3
258	2917845.84	1220865.38
259	2917841.15	1220852.1
260	2917837.99	1220843.18
261	2917835.04	1220834.71
262	2917832.57	1220826.72
263	2917831.69	1220823.37
264	2917830.97	1220820.05
265	2917830.47	1220816.94
266	2917830.16	1220814.06
267	2917830.07	1220811.43
268	2917830.15	1220809.26
269	2917830.62	1220805.85
270	2917831.42	1220802.78
271	2917832.57	1220799.83
272	2917834.05	1220797.04
273	2917835.85	1220794.43
274	2917837.94	1220792.05
275	2917840.3	1220789.94
276	2917842.88	1220788.11
277	2917845.66	1220786.6
278	2917848.6	1220785.42
279	2917851.65	1220784.59
280	2917855.06	1220784.08
281	2917857.23	1220783.97
282	2917859.87	1220784.04
283	2917862.75	1220784.31
284	2917865.86	1220784.79
285	2917869.19	1220785.47
286	2917872.55	1220786.31
287	2917880.56	1220788.7
288	2917889.07	1220791.56
289	2917898.02	1220794.62
290	2917928.02	1220804.87
291	2918130.86	1220895.81

Figura II.2 Georreferenciación la superficie destinada a la construcción del entronque.



a) Superficie total del predio (en m2).

La superficie solicitada para CUS comprende un total de 6 predios. A continuación, se enlistan las coordenadas de los vértices de los polígonos de los predios comprendidos para este estudio.

b) Superficie a afectar (en m2) con respecto a la cobertura vegetal del área del proyecto, por tipo de comunidad vegetal existente en el predio (selva, manglar, tular, bosque, etc.). Indicar, para cada caso su relación (en porcentaje), respecto a la superficie total del proyecto.

La superficie total que para la construcción el entronque corresponde a 12.113859 hectáreas y que de esta la requerida para el proyecto motivo de cambio de uso de suelo en terreno forestal corresponde a 63,666.57m² (6.366657 hectáreas). A continuación, se presentan en la Tabla II.2 los tipos de vegetación con cobertura forestal por afectar en las actividades propuestas para el proyecto.

Tabla II.2 Vegetación con cobertura forestal por afectar en la superficie solicitada.

Descripción	Superficie (has)
Vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia	1.337067
Selva baja caducifolia	5.02959
Total	6.366657

De acuerdo con lo anterior, la superficie que corresponde a vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia y selva baja caducifolia se considera como vegetación forestal que corresponden en su totalidad a 6.366657 hectáreas.

A continuación, en la Figura II.3 y Tabla II.3 se presentan los rodales forestales presentes en la superficie de afectación y que corresponde a la superficie solicitada para el presente proyecto motivo de cambio de uso en terreno forestal y que deberá someterse a evaluación por medio de la presentación del Estudio Técnico Justificativo para el Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales.

Tabla II.3 Coordenadas UTM de los vértices de los polígonos forestales por propietario.

No. De polígono	Superficie (ha)	Tipo de Vegetación	Propietario	Vértice del polígono	X	Y
1	0.009345	Selva baja caducifolia		1	612,495.20	2,539,745.16
				2	612,504.83	2,539,767.29
				3	612,504.77	2,539,764.53
				4	612,505.33	2,539,758.06
				5	612,504.03	2,539,751.39
				6	612,503.25	2,539,747.26
				7	612,499.53	2,539,745.49
				8	612,495.20	2,539,745.16
2	0.000001	Vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia		1	612,545.76	2,539,861.52
				2	612,545.65	2,539,861.44
				3	612,545.77	2,539,861.75
				4	612,545.76	2,539,861.52
3	0.010672	Vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia	Atendiendo a lo señalado en el artículo 34 de la LGEEPA así como al art 159 BIS 4 del mismo instrumento la información presentada es de carácter reservada y confidencial por lo cual se solicita que se sujete a los términos previstos en la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública con el objetivo de proteger y resguardar la integridad del proyecto.	1	612,607.83	2,539,669.52
				2	612,604.26	2,539,668.49
				3	612,603.55	2,539,683.32
				4	612,604.89	2,539,683.42
				5	612,607.69	2,539,684.74
				6	612,611.60	2,539,684.66
				7	612,612.18	2,539,679.34
				8	612,610.92	2,539,674.29
				9	612,607.83	2,539,669.52
4	0.121635	Selva baja caducifolia		1	612,686.73	2,539,511.19
				2	612,650.74	2,539,499.96
				3	612,627.94	2,539,492.41
				4	612,623.85	2,539,512.26
				5	612,626.90	2,539,513.43
				6	612,633.06	2,539,514.64
				7	612,634.87	2,539,505.80
				8	612,634.87	2,539,505.80
				9	612,704.06	2,539,527.83
				10	612,713.15	2,539,530.72
				11	612,721.78	2,539,533.52
				12	612,726.60	2,539,535.24
				13	612,730.15	2,539,524.81
				14	612,724.57	2,539,523.08
				15	612,707.16	2,539,517.68
				16	612,686.73	2,539,511.19
5	0.042857	Selva baja caducifolia		1	612,386.02	2,539,323.50
				2	612,383.37	2,539,318.02
				3	612,377.71	2,539,311.91
				4	612,376.98	2,539,310.96
				5	612,376.31	2,539,311.24
				6	612,371.36	2,539,313.18
				7	612,358.72	2,539,317.20
				8	612,347.63	2,539,320.13
				9	612,354.80	2,539,319.54
				10	612,361.82	2,539,324.01
				11	612,366.99	2,539,328.51
				12	612,375.18	2,539,334.10
				13	612,380.25	2,539,334.23
				14	612,385.47	2,539,330.20
				15	612,386.02	2,539,323.50

No. De polígono	Superficie (ha)	Tipo de Vegetación	Propietario	Vértice del polígono	X	Y
6	0.000447	Vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia		1	612,758.24	2,539,730.18
				2	612,756.39	2,539,729.88
				3	612,756.47	2,539,734.02
				4	612,758.49	2,539,730.36
				5	612,758.24	2,539,730.18
7	2.703504	Selva baja caducifolia		1	612,528.18	2,539,714.44
				2	612,500.19	2,539,650.12
				3	612,501.06	2,539,650.26
				4	612,503.30	2,539,650.53
				5	612,504.49	2,539,650.60
				6	612,511.07	2,539,650.89
				7	612,514.52	2,539,650.84
				8	612,521.25	2,539,650.35
				9	612,524.52	2,539,649.91
				10	612,530.99	2,539,648.69
				11	612,532.77	2,539,648.29
				12	612,534.34	2,539,647.85
				13	612,540.63	2,539,645.89
				14	612,543.80	2,539,644.70
				15	612,545.63	2,539,643.89
				16	612,548.09	2,539,614.89
				17	612,551.29	2,539,585.81
				18	612,555.21	2,539,556.82
				19	612,559.85	2,539,527.94
				20	612,565.21	2,539,499.17
				21	612,570.35	2,539,474.99
				22	612,565.03	2,539,475.83
				23	612,564.13	2,539,477.23
				24	612,565.68	2,539,479.51
				25	612,566.64	2,539,481.22
				26	612,566.10	2,539,483.07
				27	612,565.80	2,539,483.84
				28	612,565.78	2,539,483.91
				29	612,559.19	2,539,481.79
				30	612,547.00	2,539,537.18
				31	612,544.95	2,539,546.48
				32	612,542.96	2,539,555.27
				33	612,540.84	2,539,563.40
				34	612,539.80	2,539,566.72
				35	612,538.65	2,539,569.94
				36	612,537.43	2,539,572.86
				37	612,536.16	2,539,575.48
				38	612,534.84	2,539,577.78
				39	612,533.61	2,539,579.60
				40	612,531.44	2,539,582.21
				41	612,529.17	2,539,584.37
				42	612,526.68	2,539,586.26
				43	612,523.98	2,539,587.85
				44	612,521.11	2,539,589.12
				45	612,518.12	2,539,590.06
46	612,515.04	2,539,590.64				
47	612,511.92	2,539,590.87				
48	612,508.79	2,539,590.73				
49	612,505.69	2,539,590.24				
50	612,502.68	2,539,589.40				

No. De polígono	Superficie (ha)	Tipo de Vegetación	Propietario	Vértice del polígono	X	Y
				51	612,499.78	2,539,588.21
				52	612,497.03	2,539,586.70
				53	612,494.48	2,539,584.88
				54	612,491.95	2,539,582.61
				55	612,490.47	2,539,580.99
				56	612,488.84	2,539,578.90
				57	612,487.20	2,539,576.49
				58	612,485.58	2,539,573.78
				59	612,483.97	2,539,570.76
				60	612,482.47	2,539,567.62
				61	612,479.20	2,539,559.88
				62	612,475.96	2,539,551.47
				63	612,472.60	2,539,542.56
				64	612,467.60	2,539,529.32
				65	612,464.24	2,539,520.43
				66	612,461.10	2,539,511.97
				67	612,458.44	2,539,504.00
				68	612,457.49	2,539,500.65
				69	612,456.70	2,539,497.33
				70	612,456.12	2,539,494.22
				71	612,455.76	2,539,491.33
				72	612,455.60	2,539,488.68
				73	612,455.64	2,539,486.50
				74	612,456.04	2,539,483.06
				75	612,456.78	2,539,479.97
				76	612,457.87	2,539,476.98
				77	612,459.30	2,539,474.13
				78	612,461.05	2,539,471.48
				79	612,463.11	2,539,469.05
				80	612,465.43	2,539,466.87
				81	612,467.98	2,539,464.98
				82	612,470.75	2,539,463.40
				83	612,473.67	2,539,462.15
				84	612,476.73	2,539,461.25
				85	612,480.14	2,539,460.67
				86	612,482.32	2,539,460.52
				87	612,484.97	2,539,460.53
				88	612,487.87	2,539,460.74
				89	612,491.01	2,539,461.15
				90	612,494.37	2,539,461.77
				91	612,497.76	2,539,462.54
				92	612,505.86	2,539,464.77
				93	612,514.48	2,539,467.46
				94	612,523.54	2,539,470.35
				95	612,553.91	2,539,480.02
				96	612,554.41	2,539,477.24
				97	612,556.31	2,539,474.55
				98	612,560.67	2,539,473.48
				99	612,564.97	2,539,472.18
				100	612,566.54	2,539,470.18
				101	612,567.31	2,539,469.20
				102	612,528.10	2,539,455.83
				103	612,446.34	2,539,427.96
				104	612,425.99	2,539,421.62
				105	612,425.76	2,539,421.81

No. De polígono	Superficie (ha)	Tipo de Vegetación	Propietario	Vértice del polígono	X	Y
				106	612,420.78	2,539,426.48
				107	612,418.37	2,539,429.03
				108	612,414.05	2,539,434.14
				109	612,413.31	2,539,435.06
				110	612,411.95	2,539,436.95
				111	612,408.16	2,539,442.59
				112	612,407.33	2,539,441.32
				113	612,406.48	2,539,439.87
				114	612,399.69	2,539,428.94
				115	612,398.76	2,539,427.53
				116	612,391.37	2,539,417.00
				117	612,390.43	2,539,415.73
				118	612,385.01	2,539,408.86
				119	612,272.25	2,539,373.74
				120	612,283.91	2,539,379.45
				121	612,295.21	2,539,385.84
				122	612,306.11	2,539,392.89
				123	612,316.56	2,539,400.59
				124	612,326.53	2,539,408.90
				125	612,335.99	2,539,417.79
				126	612,344.90	2,539,427.23
				127	612,353.23	2,539,437.18
				128	612,360.95	2,539,447.62
				129	612,368.02	2,539,458.50
				130	612,374.44	2,539,469.79
				131	612,377.47	2,539,475.72
				132	612,380.38	2,539,481.78
				133	612,383.22	2,539,487.97
				134	612,386.01	2,539,494.27
				135	612,388.80	2,539,500.65
				136	612,392.57	2,539,509.33
				137	612,460.41	2,539,665.21
				138	612,462.77	2,539,668.11
				139	612,467.64	2,539,670.02
				140	612,469.12	2,539,673.41
				141	612,468.91	2,539,676.37
				142	612,466.37	2,539,678.91
				143	612,467.83	2,539,682.28
				144	612,484.22	2,539,719.94
				145	612,498.86	2,539,717.80
				146	612,513.46	2,539,715.74
				147	612,528.18	2,539,714.44
				1	612,601.73	2,539,325.86
				2	612,604.91	2,539,323.49
				3	612,607.45	2,539,323.67
				4	612,610.94	2,539,325.21
				5	612,611.53	2,539,324.33
				6	612,630.06	2,539,260.67
				7	612,626.04	2,539,257.18
				8	612,623.42	2,539,255.15
				9	612,618.20	2,539,251.54
				10	612,617.56	2,539,251.11
				11	612,615.80	2,539,250.06
				12	612,617.86	2,539,249.07
				13	612,618.42	2,539,248.80
8	1.044608	Selva baja caducifolia				

No. De polígono	Superficie (ha)	Tipo de Vegetación	Propietario	Vértice del polígono	X	Y
				14	612,623.42	2,539,246.29
				15	612,624.15	2,539,245.91
				16	612,629.08	2,539,243.26
				17	612,630.40	2,539,242.51
				18	612,636.41	2,539,238.87
				19	612,645.17	2,539,208.79
				20	612,641.84	2,539,204.85
				21	612,636.46	2,539,201.04
				22	612,632.23	2,539,197.44
				23	612,628.68	2,539,192.90
				24	612,628.59	2,539,192.62
				25	612,625.31	2,539,195.23
				26	612,617.23	2,539,200.84
				27	612,608.79	2,539,205.91
				28	612,604.20	2,539,208.38
				29	612,599.46	2,539,210.76
				30	612,594.60	2,539,213.08
				31	612,589.63	2,539,215.37
				32	612,584.57	2,539,217.66
				33	612,584.56	2,539,217.66
				34	612,577.27	2,539,220.95
				35	612,507.07	2,539,252.60
				36	612,507.01	2,539,252.90
				37	612,506.01	2,539,253.08
				38	612,496.72	2,539,257.27
				39	612,496.78	2,539,260.04
				40	612,496.89	2,539,265.34
				41	612,499.74	2,539,269.20
				42	612,504.54	2,539,267.26
				43	612,505.95	2,539,268.61
				44	612,503.48	2,539,271.43
				45	612,498.97	2,539,276.60
				46	612,499.55	2,539,282.12
				47	612,500.56	2,539,286.02
				48	612,500.61	2,539,288.79
				49	612,498.16	2,539,292.53
				50	612,493.54	2,539,292.63
				51	612,487.52	2,539,291.37
				52	612,486.14	2,539,291.40
				53	612,484.17	2,539,296.29
				54	612,484.50	2,539,301.35
				55	612,487.57	2,539,304.75
				56	612,492.21	2,539,305.80
				57	612,497.44	2,539,302.23
				58	612,500.75	2,539,295.47
				59	612,503.74	2,539,294.72
				60	612,504.28	2,539,298.63
				61	612,507.12	2,539,302.03
				62	612,509.89	2,539,302.20
				63	612,513.78	2,539,300.73
				64	612,516.46	2,539,296.30
				65	612,520.81	2,539,295.05
				66	612,527.07	2,539,296.30
				67	612,529.83	2,539,296.24
				68	612,533.12	2,539,298.94

No. De polígono	Superficie (ha)	Tipo de Vegetación	Propietario	Vértice del polígono	X	Y
				69	612,536.43	2,539,303.02
				70	612,539.24	2,539,304.81
				71	612,540.28	2,539,307.30
				72	612,545.76	2,539,304.87
				73	612,553.55	2,539,301.72
				74	612,556.83	2,539,300.56
				75	612,560.10	2,539,299.56
				76	612,563.16	2,539,298.79
				77	612,566.02	2,539,298.25
				78	612,568.66	2,539,297.93
				79	612,570.89	2,539,297.83
				80	612,574.13	2,539,298.00
				81	612,577.11	2,539,298.48
				82	612,580.01	2,539,299.29
				83	612,582.81	2,539,300.42
				84	612,585.47	2,539,301.85
				85	612,587.95	2,539,303.57
				86	612,590.23	2,539,305.54
				87	612,592.27	2,539,307.76
				88	612,594.06	2,539,310.19
				89	612,595.57	2,539,312.81
				90	612,596.77	2,539,315.57
				91	612,597.67	2,539,318.45
				92	612,598.29	2,539,321.64
				93	612,598.50	2,539,323.86
				94	612,598.55	2,539,326.51
				95	612,598.41	2,539,329.42
				96	612,598.14	2,539,331.98
				97	612,601.12	2,539,330.03
				98	612,601.73	2,539,325.86
				99	612,638.03	2,539,188.09
				100	612,637.69	2,539,184.86
				101	612,633.01	2,539,189.10
				102	612,632.08	2,539,189.84
				103	612,633.25	2,539,190.96
				104	612,637.16	2,539,190.65
				105	612,638.03	2,539,188.09
9	0.574246	Vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia		1	612,820.87	2,539,407.73
				2	612,791.75	2,539,339.12
				3	612,788.71	2,539,338.64
				4	612,782.03	2,539,339.01
				5	612,778.65	2,539,343.01
				6	612,778.51	2,539,347.39
				7	612,778.17	2,539,352.93
				8	612,771.50	2,539,354.00
				9	612,764.77	2,539,351.83
				10	612,757.54	2,539,348.29
				11	612,751.49	2,539,345.88
				12	612,745.96	2,539,346.00
				13	612,742.18	2,539,341.93
				14	612,737.03	2,539,338.35
				15	612,731.29	2,539,339.39
				16	612,727.80	2,539,341.77
				17	612,729.81	2,539,344.88
				18	612,732.58	2,539,350.09

No. De polígono	Superficie (ha)	Tipo de Vegetación	Propietario	Vértice del polígono	X	Y
				19	612,735.42	2,539,356.21
				20	612,738.38	2,539,363.09
				21	612,741.48	2,539,370.41
				22	612,752.29	2,539,395.89
				23	612,754.46	2,539,400.99
				24	612,757.36	2,539,407.91
				25	612,759.79	2,539,414.20
				26	612,761.60	2,539,419.81
				27	612,762.86	2,539,425.20
				28	612,763.13	2,539,427.03
				29	612,763.28	2,539,428.73
				30	612,763.26	2,539,432.15
				31	612,762.90	2,539,435.21
				32	612,762.20	2,539,438.20
				33	612,761.16	2,539,441.10
				34	612,759.81	2,539,443.87
				35	612,758.15	2,539,446.46
				36	612,756.58	2,539,448.39
				37	612,759.23	2,539,450.20
				38	612,764.16	2,539,454.25
				39	612,769.52	2,539,456.91
				40	612,776.51	2,539,460.45
				41	612,778.85	2,539,461.78
				42	612,781.03	2,539,466.81
				43	612,782.34	2,539,474.17
				44	612,787.02	2,539,477.30
				45	612,796.04	2,539,478.11
				46	612,793.39	2,539,467.70
				47	612,790.31	2,539,452.78
				48	612,787.95	2,539,439.68
				49	612,790.42	2,539,425.33
				50	612,791.31	2,539,413.09
				51	612,794.69	2,539,409.09
				52	612,800.63	2,539,406.43
				53	612,810.72	2,539,414.75
				54	612,815.34	2,539,414.65
				55	612,816.57	2,539,407.48
				56	612,820.87	2,539,407.73
				1	612,736.21	2,539,261.16
				2	612,738.47	2,539,258.57
				3	612,740.36	2,539,249.77
				4	612,740.79	2,539,242.95
				5	612,741.23	2,539,236.49
				6	612,736.34	2,539,234.51
				7	612,729.03	2,539,232.25
				8	612,721.75	2,539,231.48
				9	612,715.55	2,539,232.88
				10	612,712.75	2,539,236.97
				11	612,712.69	2,539,239.39
				12	612,708.24	2,539,241.56
				13	612,704.85	2,539,243.06
				14	612,712.90	2,539,261.80
				15	612,717.85	2,539,259.70
				16	612,725.59	2,539,260.57
				17	612,732.54	2,539,262.04
10	0.084269	Vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia				

No. De polígono	Superficie (ha)	Tipo de Vegetación	Propietario	Vértice del polígono	X	Y
11	0.011242	Vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia		18	612,736.21	2,539,261.16
				1	612,723.24	2,539,176.32
				2	612,721.76	2,539,172.09
				3	612,724.33	2,539,173.41
				4	612,725.07	2,539,173.93
				5	612,723.82	2,539,167.02
				6	612,722.78	2,539,156.87
				7	612,712.67	2,539,191.62
				8	612,714.06	2,539,189.43
				9	612,717.28	2,539,183.71
				10	612,719.63	2,539,180.43
				11	612,722.49	2,539,179.10
12	0.025777	Selva baja caducifolia		12	612,723.24	2,539,176.32
				1	612,608.16	2,539,335.36
				2	612,597.96	2,539,333.33
				3	612,597.55	2,539,335.94
				4	612,596.86	2,539,339.35
				5	612,594.83	2,539,347.51
				6	612,592.36	2,539,356.19
				7	612,591.82	2,539,358.01
				8	612,594.01	2,539,358.95
				9	612,597.63	2,539,361.07
				10	612,600.39	2,539,360.66
				11	612,600.99	2,539,360.50
				12	612,604.78	2,539,347.50
				13	612,608.28	2,539,335.46
13	0.01405	Selva baja caducifolia		14	612,608.16	2,539,335.36
				1	612,590.52	2,539,396.48
				2	612,594.83	2,539,381.65
				3	612,594.37	2,539,381.78
				4	612,584.64	2,539,382.67
				5	612,580.67	2,539,396.32
14	0.136624	Selva baja caducifolia		6	612,590.52	2,539,396.48
				1	612,751.03	2,539,660.43
				2	612,750.90	2,539,641.86
				3	612,749.18	2,539,640.70
				4	612,745.92	2,539,639.15
				5	612,744.26	2,539,637.11
				6	612,744.86	2,539,632.72
				7	612,743.14	2,539,627.45
				8	612,740.79	2,539,625.42
				9	612,738.25	2,539,625.22
				10	612,736.12	2,539,629.09
				11	612,731.65	2,539,637.12
				12	612,727.30	2,539,644.54
				13	612,722.99	2,539,651.20
				14	612,718.43	2,539,657.32
				15	612,716.43	2,539,659.67
				16	612,714.40	2,539,661.82
				17	612,710.34	2,539,665.55
				18	612,706.19	2,539,668.70
				19	612,705.90	2,539,668.88
				20	612,706.90	2,539,670.19
				21	612,710.36	2,539,670.12
22	612,712.23	2,539,671.46				

No. De polígono	Superficie (ha)	Tipo de Vegetación	Propietario	Vértice del polígono	X	Y
				23	612,714.38	2,539,674.65
				24	612,718.78	2,539,675.71
				25	612,721.10	2,539,676.12
				26	612,722.10	2,539,679.79
				27	612,723.09	2,539,683.23
				28	612,726.60	2,539,685.46
				29	612,729.38	2,539,686.09
				30	612,733.08	2,539,686.71
				31	612,735.38	2,539,686.43
				32	612,736.24	2,539,683.41
				33	612,736.41	2,539,680.18
				34	612,738.25	2,539,679.91
				35	612,738.30	2,539,682.45
				36	612,739.51	2,539,685.19
				37	612,742.50	2,539,684.89
				38	612,747.96	2,539,681.09
				39	612,749.08	2,539,679.45
				40	612,747.87	2,539,676.94
				41	612,745.06	2,539,675.15
				42	612,741.62	2,539,675.69
				43	612,740.23	2,539,675.72
				44	612,740.16	2,539,672.49
				45	612,739.89	2,539,670.65
				46	612,736.69	2,539,671.87
				47	612,735.56	2,539,673.05
				48	612,733.49	2,539,673.09
				49	612,733.48	2,539,672.63
				50	612,735.29	2,539,671.21
				51	612,735.46	2,539,667.98
				52	612,736.33	2,539,665.65
				53	612,739.77	2,539,664.66
				54	612,742.52	2,539,663.67
				55	612,744.34	2,539,662.71
				56	612,747.57	2,539,662.65
				57	612,751.03	2,539,660.43
15	0.009241	Selva baja caducifolia		1	612,750.90	2,539,641.86
				2	612,751.03	2,539,660.43
				3	612,751.66	2,539,660.02
				4	612,758.18	2,539,652.04
				5	612,759.25	2,539,647.64
				6	612,756.89	2,539,645.15
				7	612,753.16	2,539,643.38
				8	612,750.90	2,539,641.86
16	0.238592	Selva baja caducifolia		1	612,716.64	2,539,727.42
				2	612,720.95	2,539,723.87
				3	612,727.57	2,539,720.73
				4	612,730.94	2,539,716.28
				5	612,730.64	2,539,712.82
				6	612,729.40	2,539,708.93
				7	612,726.60	2,539,707.14
				8	612,725.14	2,539,703.71
				9	612,724.61	2,539,700.49
				10	612,720.83	2,539,696.19
				11	612,718.80	2,539,698.54
				12	612,715.57	2,539,698.15

No. De polígono	Superficie (ha)	Tipo de Vegetación	Propietario	Vértice del polígono	X	Y
				13	612,711.07	2,539,692.71
				14	612,704.04	2,539,687.32
				15	612,696.15	2,539,685.18
				16	612,692.48	2,539,686.18
				17	612,689.00	2,539,685.10
				18	612,687.56	2,539,682.82
				19	612,684.29	2,539,680.82
				20	612,680.74	2,539,678.24
				21	612,676.93	2,539,678.60
				22	612,671.71	2,539,678.61
				23	612,669.03	2,539,678.37
				24	612,667.20	2,539,679.79
				25	612,664.49	2,539,682.16
				26	612,665.01	2,539,685.38
				27	612,669.44	2,539,687.59
				28	612,668.34	2,539,690.15
				29	612,667.02	2,539,692.95
				30	612,665.74	2,539,697.82
				31	612,665.13	2,539,701.75
				32	612,666.86	2,539,707.02
				33	612,668.62	2,539,714.13
				34	612,671.24	2,539,718.23
				35	612,676.36	2,539,720.20
				36	612,681.27	2,539,723.55
				37	612,683.68	2,539,728.34
				38	612,687.60	2,539,728.03
				39	612,690.33	2,539,726.59
				40	612,696.58	2,539,727.38
				41	612,697.09	2,539,729.91
				42	612,695.57	2,539,734.09
				43	612,691.41	2,539,737.39
				44	612,691.92	2,539,737.32
				45	612,699.77	2,539,735.83
				46	612,701.55	2,539,735.43
				47	612,702.47	2,539,735.19
				48	612,704.96	2,539,734.47
				49	612,704.52	2,539,732.29
				50	612,707.26	2,539,730.61
				51	612,708.85	2,539,729.66
				52	612,716.64	2,539,727.42
				1	612,676.11	2,539,823.07
				2	612,672.33	2,539,819.00
				3	612,665.21	2,539,820.53
				4	612,662.22	2,539,820.83
				5	612,660.85	2,539,819.40
				6	612,651.00	2,539,837.25
				7	612,651.74	2,539,837.65
				8	612,655.77	2,539,843.10
				9	612,657.72	2,539,848.14
				10	612,663.08	2,539,850.56
				11	612,667.28	2,539,852.78
				12	612,669.44	2,539,855.02
				13	612,684.47	2,539,844.07
				14	612,697.59	2,539,834.04
				15	612,696.15	2,539,832.79
17	0.093351	Vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia				

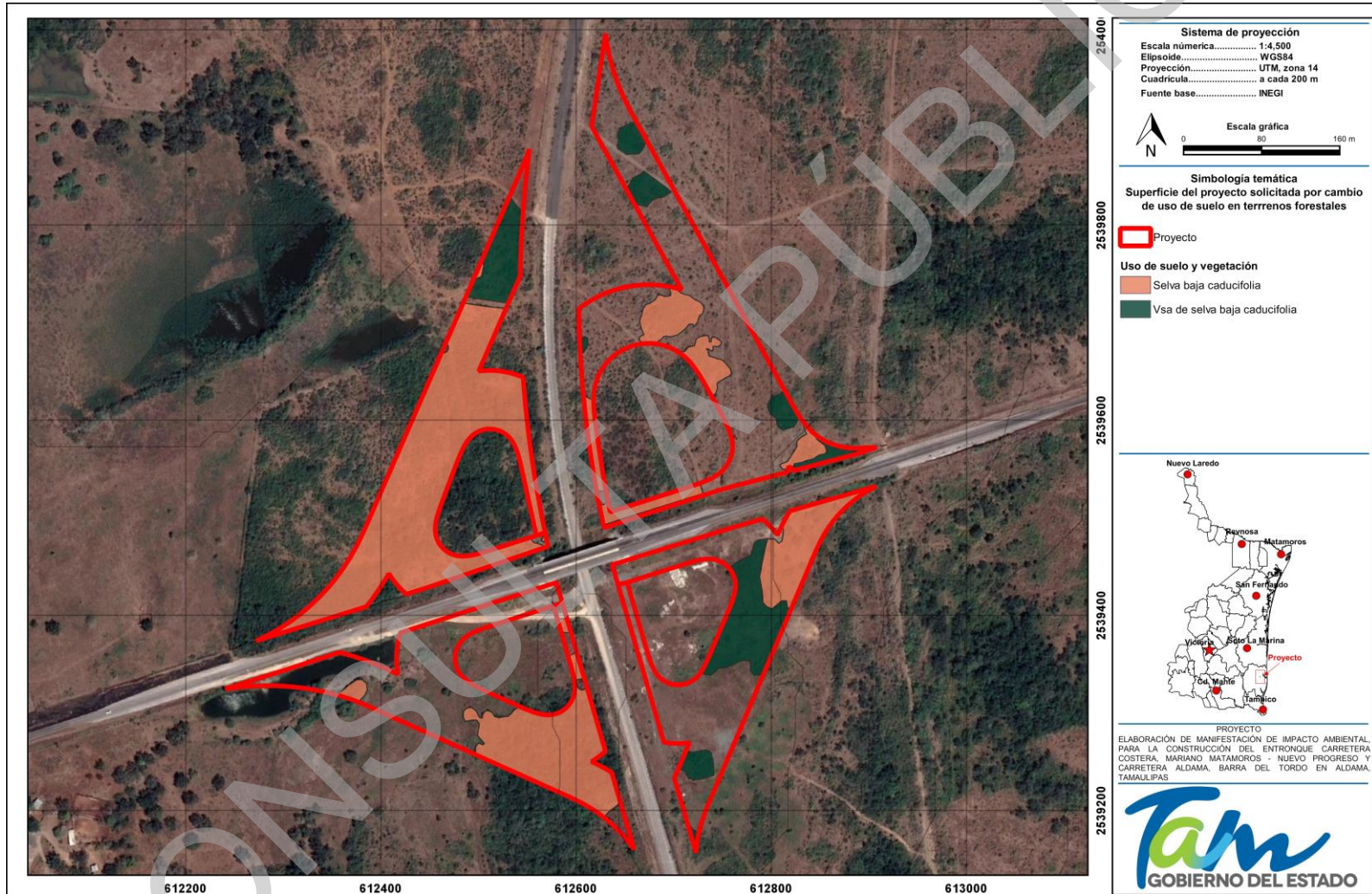
No. De polígono	Superficie (ha)	Tipo de Vegetación	Propietario	Vértice del polígono	X	Y
				16	612,689.37	2,539,828.56
				17	612,684.05	2,539,827.75
				18	612,679.17	2,539,826.00
				19	612,676.11	2,539,823.07
18	0.078226	Vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia		1	612,817.45	2,539,591.52
				2	612,811.65	2,539,589.79
				3	612,806.42	2,539,593.13
				4	612,804.54	2,539,602.40
				5	612,798.85	2,539,606.21
				6	612,795.81	2,539,615.27
				7	612,800.37	2,539,623.47
				8	612,807.80	2,539,626.09
				9	612,813.95	2,539,629.80
				10	612,814.84	2,539,628.20
				11	612,818.71	2,539,621.19
				12	612,822.54	2,539,614.30
				13	612,826.37	2,539,607.73
				14	612,827.12	2,539,606.56
				15	612,826.98	2,539,605.85
				16	612,826.59	2,539,598.47
				17	612,823.50	2,539,593.69
				18	612,817.45	2,539,591.52
19	0.071738	Vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia		1	612,820.00	2,539,550.92
				2	612,822.39	2,539,552.20
				3	612,823.61	2,539,555.17
				4	612,827.08	2,539,555.79
				5	612,831.94	2,539,556.84
				6	612,836.13	2,539,558.60
				7	612,839.84	2,539,559.21
				8	612,843.32	2,539,560.29
				9	612,846.60	2,539,562.76
				10	612,848.93	2,539,564.10
				11	612,854.96	2,539,565.35
				12	612,856.86	2,539,568.31
				13	612,854.91	2,539,574.12
				14	612,852.87	2,539,575.55
				15	612,848.78	2,539,578.63
				16	612,846.96	2,539,580.05
				17	612,845.41	2,539,582.85
				18	612,845.96	2,539,584.57
				19	612,849.38	2,539,581.99
				20	612,855.21	2,539,578.51
				21	612,861.37	2,539,575.66
				22	612,867.80	2,539,573.48
				23	612,874.43	2,539,572.00
				24	612,881.17	2,539,571.23
				25	612,887.96	2,539,571.18
				26	612,907.89	2,539,572.08
				27	612,894.06	2,539,567.45
				28	612,872.57	2,539,561.29
				29	612,865.86	2,539,559.54
				30	612,853.23	2,539,556.46
				31	612,836.76	2,539,551.97
				32	612,828.65	2,539,550.29
				33	612,822.28	2,539,549.14

No. De polígono	Superficie (ha)	Tipo de Vegetación	Propietario	Vértice del polígono	X	Y
20	0.085182	Selva baja caducifolia		34	612,820.00	2,539,550.92
				1	612,845.96	2,539,584.57
				2	612,845.41	2,539,582.85
				3	612,846.96	2,539,580.05
				4	612,848.78	2,539,578.63
				5	612,852.87	2,539,575.55
				6	612,854.91	2,539,574.12
				7	612,856.86	2,539,568.31
				8	612,854.96	2,539,565.35
				9	612,848.93	2,539,564.10
				10	612,846.60	2,539,562.76
				11	612,843.32	2,539,560.29
				12	612,839.84	2,539,559.21
				13	612,836.13	2,539,558.60
				14	612,831.94	2,539,556.84
				15	612,827.08	2,539,555.79
				16	612,823.61	2,539,555.17
				17	612,822.39	2,539,552.20
				18	612,820.00	2,539,550.92
				19	612,817.90	2,539,552.56
				20	612,817.01	2,539,548.68
				21	612,817.00	2,539,548.65
				22	612,816.79	2,539,548.58
				23	612,814.72	2,539,549.60
				24	612,811.50	2,539,549.66
				25	612,808.36	2,539,553.88
				26	612,810.69	2,539,555.45
				27	612,816.04	2,539,557.41
				28	612,819.36	2,539,561.72
				29	612,826.05	2,539,572.65
				30	612,826.17	2,539,578.42
				31	612,831.11	2,539,582.92
				32	612,836.24	2,539,585.58
				33	612,833.61	2,539,591.87
34	612,833.14	2,539,597.72				
35	612,834.53	2,539,595.84				
36	612,839.00	2,539,590.71				
37	612,843.96	2,539,586.07				
38	612,845.96	2,539,584.57				
21	0.091673	Selva baja caducifolia		1	612,612.37	2,539,622.60
				2	612,616.95	2,539,621.12
				3	612,617.83	2,539,621.10
				4	612,617.85	2,539,616.13
				5	612,618.39	2,539,608.22
				6	612,619.37	2,539,599.68
				7	612,620.62	2,539,590.55
				8	612,621.95	2,539,581.10
				9	612,622.82	2,539,574.96
				10	612,626.98	2,539,547.77
				11	612,630.89	2,539,525.91
				12	612,627.66	2,539,527.48
				13	612,620.98	2,539,527.41
				14	612,617.56	2,539,546.53
				15	612,613.19	2,539,575.16
				16	612,609.58	2,539,603.90

No. De polígono	Superficie (ha)	Tipo de Vegetación	Propietario	Vértice del polígono	X	Y
				17	612,607.15	2,539,628.24
				18	612,608.10	2,539,627.76
				19	612,610.78	2,539,623.55
				20	612,612.37	2,539,622.60
				1	612,820.87	2,539,407.73
				2	612,816.57	2,539,407.48
				3	612,815.34	2,539,414.65
				4	612,810.72	2,539,414.75
				5	612,800.63	2,539,406.43
				6	612,794.69	2,539,409.09
				7	612,791.31	2,539,413.09
				8	612,790.42	2,539,425.33
				9	612,787.95	2,539,439.68
				10	612,790.31	2,539,452.78
				11	612,793.39	2,539,467.70
				12	612,796.04	2,539,478.11
				13	612,797.42	2,539,478.23
				14	612,803.41	2,539,478.10
				15	612,807.47	2,539,473.63
				16	612,810.98	2,539,476.10
				17	612,812.04	2,539,482.53
				18	612,812.17	2,539,488.53
				19	612,810.95	2,539,492.04
				20	612,812.93	2,539,496.03
				21	612,813.44	2,539,497.02
				22	612,816.51	2,539,502.67
				23	612,817.36	2,539,504.14
				24	612,819.04	2,539,506.84
				25	612,905.18	2,539,531.75
				26	612,907.31	2,539,531.81
				27	612,899.10	2,539,527.51
				28	612,891.23	2,539,522.60
				29	612,883.76	2,539,517.11
				30	612,876.72	2,539,511.07
				31	612,870.16	2,539,504.51
				32	612,864.12	2,539,497.48
				33	612,858.63	2,539,490.00
				34	612,853.72	2,539,482.14
				35	612,850.92	2,539,476.98
				36	612,848.26	2,539,471.62
				37	612,845.71	2,539,466.08
				38	612,843.22	2,539,460.38
				39	612,840.73	2,539,454.54
				40	612,840.73	2,539,454.54
				41	612,837.89	2,539,447.86
				42	612,820.87	2,539,407.73
				1	612,655.01	2,539,872.64
				2	612,651.74	2,539,871.93
				3	612,642.22	2,539,878.58
				4	612,642.29	2,539,881.91
				5	612,643.30	2,539,885.81
				6	612,642.53	2,539,893.43
				7	612,645.89	2,539,899.36
				8	612,653.12	2,539,903.36
				9	612,661.79	2,539,905.70
22	0.506502	Selva baja caducifolia				
23	0.073434	Vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia				

No. De polígono	Superficie (ha)	Tipo de Vegetación	Propietario	Vértice del polígono	X	Y
				10	612,661.90	2,539,905.50
				11	612,666.73	2,539,896.74
				12	612,671.70	2,539,887.72
				13	612,670.44	2,539,882.47
				14	612,667.55	2,539,876.76
				15	612,665.18	2,539,873.58
				16	612,661.01	2,539,872.52
				17	612,655.01	2,539,872.64
				1	612,495.20	2,539,745.16
				2	612,499.53	2,539,745.49
				3	612,503.25	2,539,747.26
				4	612,504.03	2,539,751.39
				5	612,505.33	2,539,758.06
				6	612,504.77	2,539,764.53
				7	612,504.83	2,539,767.29
				8	612,531.77	2,539,829.20
				9	612,531.80	2,539,829.27
				10	612,534.40	2,539,826.28
				11	612,537.86	2,539,820.90
				12	612,541.81	2,539,816.55
				13	612,545.69	2,539,814.00
				14	612,544.15	2,539,790.23
				15	612,542.99	2,539,761.00
				16	612,542.79	2,539,748.03
				17	612,533.85	2,539,727.47
				18	612,530.90	2,539,720.69
				19	612,525.21	2,539,720.50
				20	612,513.46	2,539,722.09
				21	612,493.14	2,539,725.42
				22	612,487.00	2,539,726.33
				23	612,495.20	2,539,745.16
24	0.339441	Vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia				

Figura II.3 Superficie requerida del proyecto sujeta a CUSTF.



A continuación, se presenta la superficie solicitada para el proyecto de acuerdo con la Zonificación de los Terrenos Forestales y Aptitud Preferentemente Forestal, con base en el Inventario Forestal Nacional y el Ordenamiento Ecológico del Territorio.

Tabla II.4 Zonificación de los terrenos forestales y aptitud preferentemente forestal del proyecto.

Comunidad vegetal	Tipo de vegetación	Superficie con cobertura vegetal a afectar (m2)	Superficie con cobertura vegetal a afectar (hectáreas)	% respecto a la superficie total del terreno
Bosque tropical caducifolio	Selva baja caducifolia	50295.9	5.02959	78.99891576
	Vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia	13,370.67	1.337067	21.00108424
Superficie total a afectar		63,666.57	6.366657	100

c) Superficie (en m²) para obras permanentes. Indicar su relación (en porcentaje), respecto a la superficie total.

De acuerdo con las actividades planteadas en el proyecto que corresponden a la pavimentación, conservación y mantenimiento, la superficie para obra permanente corresponde a 63,666.57 m² (6.366657 hectáreas).

d) Superficie(s) del predio(s), de acuerdo con la siguiente clasificación: Conservación y aprovechamiento restringido, producción, restauración y otros usos, además considerar las dimensiones del proyecto, de acuerdo con las siguientes variantes:

- Si el proyecto se encuentra dentro de un conjunto predial se mencionará las superficies totales del conjunto predial y/o de cada predio, además, especificar el tipo de superficie en hectáreas y el porcentaje de las mismas.

A continuación, en la Tabla II.5 se presentan las coordenadas UTM Datum WGS84 de los vértices que conforman los 6 predios donde se ubica el proyecto.

Tabla II.5 Coordenadas UTM de los vértices de los predios donde se ubica el proyecto.

ID	Propietario	Superficie (m ²)	Superficie (ha)	Coordenada X	Coordenada Y
1	<i>Atendiendo a lo señalado en el artículo 34 de la LGEEPA así como al art 159 BIS 4 del mismo instrumento la información presentada es de carácter reservada y confidencial por lo cual se solicita que se sujete a los términos previstos en la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública con el objetivo de proteger y resguardar la integridad del proyecto.</i>	36,405.0000	3.6405	612,907.31	2,539,531.81
2				612,899.10	2,539,527.51
3				612,891.23	2,539,522.60
4				612,883.76	2,539,517.11
5				612,876.72	2,539,511.07
6				612,870.16	2,539,504.51
7				612,864.12	2,539,497.48
8				612,858.63	2,539,490.00
9				612,853.72	2,539,482.14
10				612,850.92	2,539,476.98
11				612,848.26	2,539,471.62
12				612,845.71	2,539,466.08
13				612,843.22	2,539,460.38
14				612,840.73	2,539,454.54
15				612,840.73	2,539,454.54
16				612,837.89	2,539,447.86
17				612,741.62	2,539,220.96
18				612,738.53	2,539,213.69
19				612,738.53	2,539,213.68
20				612,736.21	2,539,208.20
21				612,733.98	2,539,202.80
22				612,731.88	2,539,197.46
23				612,729.95	2,539,192.17
24				612,728.24	2,539,186.92
25				612,725.64	2,539,177.06
26				612,723.82	2,539,167.02
27				612,722.78	2,539,156.87
28				612,662.39	2,539,364.27
29				612,636.91	2,539,451.75
30				612,755.02	2,539,488.33
31				612,905.18	2,539,531.75
32				612,907.31	2,539,531.81
1		26,383.2722	2.63832722	612,463.19	2,539,396.04
2				612,579.70	2,539,433.62
3				612,604.78	2,539,347.50
4				612,659.38	2,539,160.01
5				612,653.51	2,539,167.91
6				612,647.14	2,539,175.41
7				612,640.30	2,539,182.49
8				612,633.01	2,539,189.10
9				612,625.31	2,539,195.23
10				612,617.23	2,539,200.84
11				612,608.79	2,539,205.91

ID	Propietario	Superficie (m ²)	Superficie (ha)	Coordenada X	Coordenada Y
12				612,604.20	2,539,208.38
13				612,599.46	2,539,210.76
14				612,594.60	2,539,213.08
15				612,589.63	2,539,215.37
16				612,584.57	2,539,217.66
17				612,584.56	2,539,217.66
18				612,577.27	2,539,220.95
19				612,481.98	2,539,263.91
20				612,465.76	2,539,391.94
21				612,463.19	2,539,396.04
22				612,463.19	2,539,396.04
1				612,481.98	2,539,263.91
2				612,405.52	2,539,298.38
3				612,396.41	2,539,302.49
4				612,396.40	2,539,302.49
5				612,391.32	2,539,304.78
6				612,386.29	2,539,307.01
7				612,381.29	2,539,309.17
8				612,376.31	2,539,311.24
9				612,371.36	2,539,313.18
10				612,358.72	2,539,317.20
11				612,345.90	2,539,320.59
12		12,158.5596	1.21585596	612,332.93	2,539,323.34
13				612,319.84	2,539,325.44
14				612,306.66	2,539,326.91
15				612,293.43	2,539,327.71
16				612,280.17	2,539,327.87
17				612,266.92	2,539,327.37
18				612,253.71	2,539,326.22
19				612,240.57	2,539,324.42
20				612,285.25	2,539,338.65
21				612,463.19	2,539,396.04
22				612,465.76	2,539,391.94
23				612,481.98	2,539,263.91
1				612,628.51	2,539,489.64
2				612,622.66	2,539,518.01
3				612,617.56	2,539,546.53
4				612,613.19	2,539,575.16
5				612,609.58	2,539,603.90
6		50,884.0067	5.08840067	612,606.70	2,539,632.73
7				612,604.58	2,539,661.61
8				612,603.21	2,539,690.55
9				612,602.59	2,539,719.51
10				612,602.72	2,539,748.47
11				612,603.60	2,539,777.42

ID	Propietario	Superficie (m ²)	Superficie (ha)	Coordenada X	Coordenada Y
12				612,605.24	2,539,806.34
13				612,607.62	2,539,835.21
14				612,610.75	2,539,864.01
15				612,614.63	2,539,892.71
16				612,622.68	2,539,946.97
17				612,629.95	2,539,995.93
18				612,631.67	2,539,984.50
19				612,634.00	2,539,973.18
20				612,636.93	2,539,962.00
21				612,640.45	2,539,950.99
22				612,644.55	2,539,940.18
23				612,649.23	2,539,929.61
24				612,651.56	2,539,924.83
25				612,654.02	2,539,920.03
26				612,656.58	2,539,915.22
27				612,659.21	2,539,910.38
28				612,661.90	2,539,905.50
29				612,666.73	2,539,896.74
30				612,751.59	2,539,742.87
31				612,750.12	2,539,529.32
32				612,628.51	2,539,489.64
1				612,907.89	2,539,572.08
2				612,886.66	2,539,564.96
3				612,750.12	2,539,529.32
4				612,751.59	2,539,742.87
5				612,814.84	2,539,628.20
6				612,818.71	2,539,621.19
7				612,822.54	2,539,614.30
8				612,826.37	2,539,607.73
9				612,830.34	2,539,601.55
10				612,834.53	2,539,595.84
11		11,839.9361	1.18399361	612,839.00	2,539,590.71
12				612,843.96	2,539,586.07
13				612,849.38	2,539,581.99
14				612,855.21	2,539,578.51
15				612,861.37	2,539,575.66
16				612,867.80	2,539,573.48
17				612,874.43	2,539,572.00
18				612,881.17	2,539,571.23
19				612,887.96	2,539,571.18
20				612,907.89	2,539,572.08
21				612,907.89	2,539,572.08
1				612,528.10	2,539,455.83
2		43,557.3086	4.35573086	612,528.10	2,539,455.83
3				612,446.33	2,539,427.96

ID	Propietario	Superficie (m ²)	Superficie (ha)	Coordenada X	Coordenada Y
4				612,272.25	2,539,373.74
5				612,283.91	2,539,379.45
6				612,295.21	2,539,385.84
7				612,306.11	2,539,392.89
8				612,316.56	2,539,400.59
9				612,326.53	2,539,408.90
10				612,335.99	2,539,417.79
11				612,344.90	2,539,427.23
12				612,353.23	2,539,437.18
13				612,360.94	2,539,447.62
14				612,368.02	2,539,458.50
15				612,374.44	2,539,469.79
16				612,377.47	2,539,475.72
17				612,380.38	2,539,481.78
18				612,383.22	2,539,487.97
19				612,386.01	2,539,494.27
20				612,388.80	2,539,500.65
21				612,392.57	2,539,509.33
22				612,467.83	2,539,682.28
23				612,531.77	2,539,829.20
24				612,537.14	2,539,841.55
25				612,539.84	2,539,847.77
26				612,542.50	2,539,853.95
27				612,545.10	2,539,860.11
28				612,547.62	2,539,866.26
29				612,550.03	2,539,872.40
30				612,551.99	2,539,877.63
31				612,548.65	2,539,848.56
32				612,546.04	2,539,819.42
33				612,544.15	2,539,790.23
34				612,542.99	2,539,761.00
35				612,542.55	2,539,731.74
36				612,542.85	2,539,702.49
37				612,543.87	2,539,673.25
38				612,545.62	2,539,644.05
39				612,548.09	2,539,614.89
40				612,551.29	2,539,585.81
41				612,555.21	2,539,556.82
42				612,559.85	2,539,527.94
43				612,565.21	2,539,499.17
44				612,571.29	2,539,470.56
45				612,528.10	2,539,455.83

La clasificación de acuerdo con la zonificación forestal de la superficie del proyecto se presenta en la Tabla II.8.

- **Incluir las de las obras y/o actividades asociadas y de apoyo, incluso estas últimas, cuando se pretenda realizarlas fuera del área del predio del proyecto.**

Se contempla la extracción de material pétreo para su utilización en la construcción de la obra fuera de la zona del proyecto, mismos que deberán obtener autorizaciones emitidas por SEDUMA, cercanos a la zona del proyecto (Aldama).

II.1.3 Inversión requerida

Atendiendo a lo señalado en el artículo 34 de la LGEEPA así como al art 159 BIS 4 del mismo instrumento la información presentada es de carácter reservada y confidencial por lo cual se solicita que se sujete a los términos previstos en la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública con el objetivo de proteger y resguardar la integridad del proyecto.

II.1.4 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

En el sitio del proyecto no se cuenta con servicio eléctrico, alcantarillado ni drenaje público.

Durante las actividades propuestas será necesario el servicio de agua que será usado para las actividades de nivelación, terraplenes y pavimentación.

Se instalarán letrinas portátiles por medio de la contratación de una empresa externa que brindará los servicios de mantenimiento y disposición final de las aguas residuales.

No será necesario el uso de plantas de luz, las actividades se realizarán en horario diurno.

II.2 Características particulares del proyecto

1. Características generales:

a) Categoría o clasificación del tipo de proyecto.

Tipo de Obra Civil, consistente en la construcción de un entronque carretero (vía general de comunicación).

b) Dimensiones (longitud total, longitud de tramo, ancho de calzada, ancho de la corona, ancho de la línea de ceros).

Ancho de la calzada. Calzada de 7.00 m en 2 Carriles para 1 cuerpo

Ancho de corona. 12 m.

c) Dimensiones de derecho de vía.

El derecho de vía en todo el tramo es de 40 m partiendo del Eje, es decir 20 m de cada lado del eje.

d) Camino (corona, subcorona, calzada, cunetas y contracuneta, taludes, partes complementarias, tipo de pavimento, acotamientos, velocidad máxima permitida, pendientes máximas y mínimas, grado de curvatura).

Corona. 12 m de ancho

Cunetas y contracunetas. Indicadas de acuerdo con proyecto, forjadas de concreto hidráulico.

Taludes. Variable, dependiente del tipo de obra.

Partes complementarias. Pasos y obras forjados de concreto según losas a emplearse.

Tipo de pavimento. Pavimento Flexible.

Acotamiento. No aplican.

Velocidad máxima permitida. 80 -100 km / hora d.10)

Pendientes máximas y mínimas. Pendiente máxima de 3.0 % y pendiente mínima de 0.50% por drenaje en cortes.

2. Parámetros de operación

a). Capacidad Operativa: dos carriles uno por sentido de circulación.

b). Flujo o tránsito Promedio Máximo diario: +3,000 Vehículos Transito Diario Promedio Anual.

c). Tipo de Vehículo. Tipo de carga, particular y de pasajero (Mixto).

3. Almacenes, bodegas y talleres, plantas de asfalto, patios de maquinaria, plantas trituradoras

Se instalará en el patio de maniobras una oficinas de campo (camper), almacén para materiales, temporales (6 x 6 m) y almacén de depósito de combustible (3 x 3 m).

4. Instalaciones sanitarias

Serán instalaciones provisionales, se contratará a una empresa externa que instale letrinas móviles que cuente con las debidas autorizaciones para su mantenimiento el cual incluye la disposición final de las aguas residuales sanitarias. Se manejará una proporción 1 letrina para 20 personas, en promedio.

5. Bancos de material

El material se obtendrá de bancos autorizados por SEDUMA, cercanos a la zona del proyecto (Aldama)

El sitio como se mencionó anteriormente, se establece el tipo de vegetación selva baja caducifolia, vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia y pastizal cultivado, esta superficie no se encuentra catalogada como ANP Federal, Estatal o Municipal y no es zona de conservación para especies. La presencia de la carretera ya existente no permite que el sitio sea una zona de anidación, refugio o de reproducción dado que el ruido constante y esto causa el desplazamiento de la fauna silvestre. Para más detalles sobre la fauna encontrada en la superficie del proyecto se puede consultar el apartado IV en el cual se presenta un listado taxonómico y un listado de las especies en algún estatus de protección de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010.

No se considera la generación de energías limpias en la actividad propuesta. En caso de uso de aires acondicionados en el camper que se instalará se deberá apegar en todo momento a las NOM-011-ENER-2006, NOM-021-ENER/SCFI y la NOM-023-ENER-2010, incluyendo cálculos de utilización y ahorro (de acuerdo con el LMCT "Límite máximo de consumo térmico eléctrico (LMCE) y con el LMCT "Límite máximo de consumo térmico (LMCT).

- **La fuente de suministro de agua y los volúmenes, incluyendo sistemas de tratamiento, y si fuera necesario desalinización del agua salada y descarga de la salmuera de desalinización.**

Se solventa con pipas y garrafones de agua purificada (responsabilidad de la constructora). Los volúmenes variarán de acuerdo con las actividades y etapas del proyecto.

- **Recolección y tratamiento de aguas residuales, ubicación de las descargas de agua residuales hacia cualquier cuerpo de agua, así como las oportunidades posibles para el reúso del agua en el sitio.**

Se contratará a una empresa externa que instale letrinas móviles que cuente con las debidas autorizaciones para su mantenimiento el cual incluye la disposición final de las aguas residuales sanitarias.

Se manejará una proporción 1 letrina para 20 personas, en promedio.

Se instalarán tantas letrinas sean necesarias con forme se contraten a los trabajadores para cada etapa del proyecto

- **Manejo de desechos, incluyendo cualquier plan para reducir, reusar y/o reciclar, así como cualquier plan para la reducción de desechos sólidos que podría convertirse en despojos a disponer en el mar, cuerpos de agua, barrancas u otro sitio de sitio sensible ambientalmente.**

En las actividades del proyecto se generarán diferentes residuos los cuales serán separados por sus características, aquellos que sean catalogados como residuos sólidos urbanos serán trasladados al relleno sanitario del municipio.

Conforme a la NOM-052-SEMARNAT-2005 se resguardarán aquellos residuos que por sus características sean considerados como peligrosos como estopas contaminadas por aceites y grasas y suelo contaminado. Estos serán manejados de acuerdo con la normatividad aplicable.

II.2.1 Programa de trabajo

El proyecto contempla una vida útil de 16 años, de los cuales se espera que para el primer año se construya el entronque carretero y a partir del año dos inicie sus operaciones y respectivo mantenimiento preventivo y correctivo. En la Tabla II.6 se presenta el Programa de trabajo del proyecto ***“Elaboración de Manifestación de Impacto Ambiental, para la construcción del entronque carretera costera, Mariano Matamoros - Nuevo Progreso y carretera Aldama, Barra del Tordo en Aldama, Tamaulipas”***.

Tabla II.6 Programa de trabajo del proyecto.

Etapa	Actividad	Año 1												Año 2-16	
		Meses													
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
Preparación del sitio	Desmote y despalme														
	Trazo y nivelación														
Construcción	Instalación de camper y almacenes														
	Cortes y terraplenes														
	Acarreo de material														
	Obras de drenaje														
	Terracerías														
	Pavimentación														
	Señalización														
	Limpieza final														
	Operación y mantenimiento	Conservación preventiva y correctiva													
Conservación rutinaria															

Previo al inicio de las actividades previamente mencionadas en el programa general de trabajo, se obtendrán las autorizaciones ambientales correspondientes para la correcta ejecución y cumplimiento con la normatividad aplicable vigente en materia de impacto ambiental.

A continuación, se presentan las diferentes actividades que contempla el proyecto describiendo de manera general la superficie destinada y la implementación de las medidas de mitigación propuestas para el proyecto **“Elaboración de Manifestación de Impacto Ambiental, para la construcción del entronque carretera costera, Mariano Matamoros - Nuevo Progreso y carretera Aldama, Barra del Tordo en Aldama, Tamaulipas”**.

Tabla II.7 Programación de actividades y medidas de mitigación.

Etapa	Actividad	Año 1												Año 2-16	
		Meses													
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		12
Preparación del sitio	Obtención de autorizaciones ambientales (MIA y ETJ)														
	Supervisión y vigilancia ambiental														
	Programa de mantenimiento preventivo y correctivo de maquinaria y vehículos														
	Manejo y disposición final de residuos sólidos urbanos														
	Manejo y disposición final de residuos peligrosos														
	Recate y reubicación de flora y fauna														
	Desmote y despalme														

Etapa	Actividad	Año 1												Año 2-16	
		Meses													
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		12
	Trituración y depósito del material producto del desmonte y despalme														
	Retiro de suelo orgánico														
	Trazo y nivelación														
Construcción	Programa de mantenimiento preventivo y correctivo de maquinaria y vehículos														
	Manejo y disposición final de residuos sólidos urbanos														
	Manejo y disposición final de residuos peligrosos														
	Instalación y mantenimiento de letrinas móviles														
	Instalación de camper y almacenes														
	Cortes y terraplenes														
	Acarreo de material														
	Obras de drenaje														
	Terracerías														
	Pavimentación														
	Señalización														
	Limpieza final														
Operación y mantenimiento	Manejo y disposición final de residuos sólidos urbanos														
	Conservación preventiva y correctiva														
	Conservación rutinaria														

II.2.2 Representación gráfica local y regional

La superficie solicitada para el proyecto corresponde a una parte de la superficie del establecimiento del entronque más su derecho de vía, ya que actualmente se cuenta con el derecho vía que corresponde al trazo carretero existente, por lo que solo se considera en la presente Manifestación la superficie restante para la construcción del entronque y su derecho de vía como se puede observar en la Figura II.4.

En la Figura II.5, se presentan los rasgos físicos más relevantes en la zona del proyecto y la superficie aledaña, en la cual se destacan escurrimientos y cuerpos de agua intermitentes, así como la localidad El Capullo perteneciente al Municipio de Aldama, se ubica también la Carretera Aldama – Barra del Tordo que será la vía de acceso a la superficie del proyecto.

No se ubican cuerpos de agua ni cauces permanentes en el sitio de proyecto, los existentes como ya se mencionó son intermitentes por lo que no se espera que se afecte en gran medida la hidrología superficial o subterránea de la superficie solicitada para el proyecto.

Figura II.4 Representación gráfica regional.

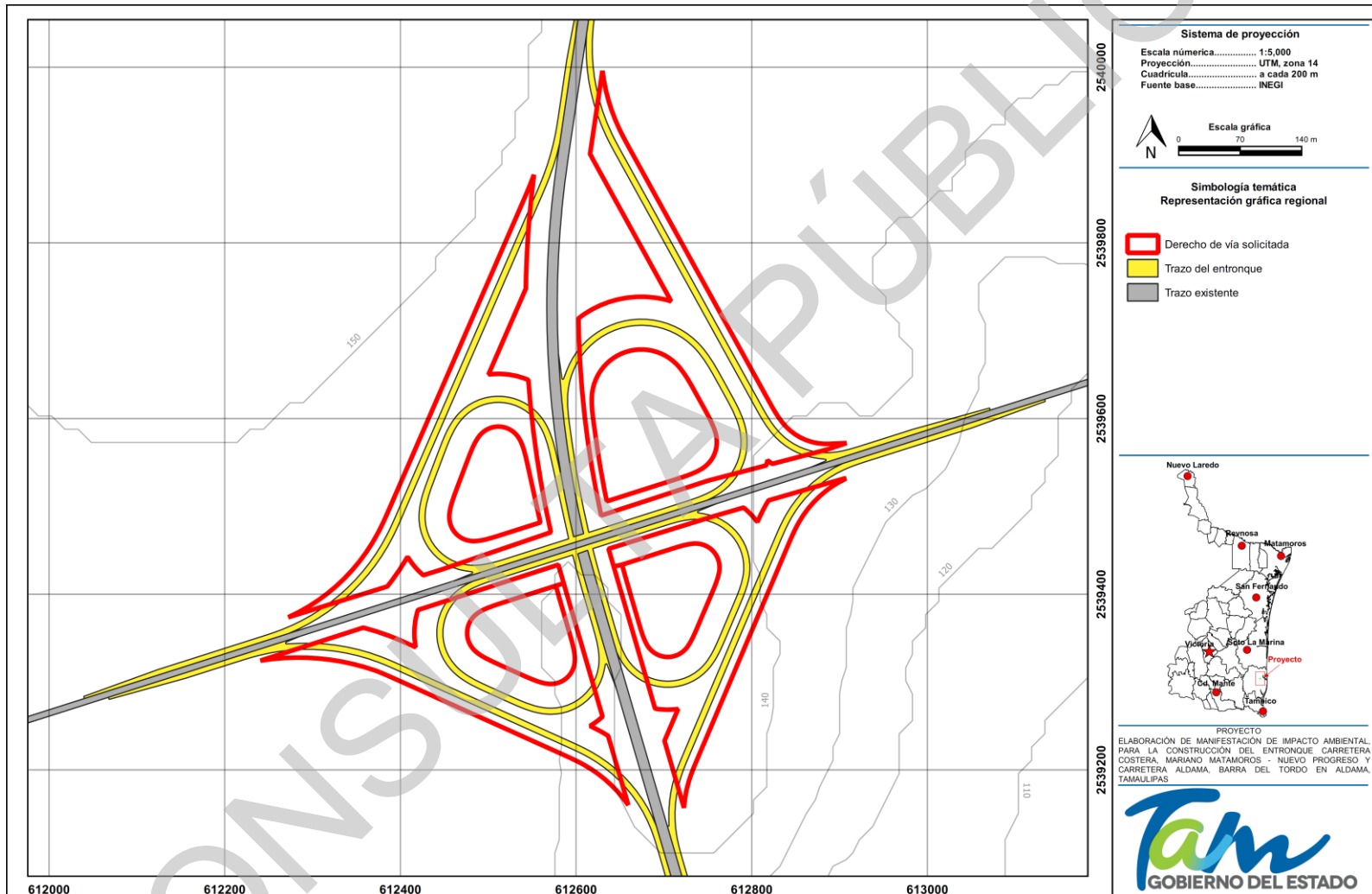
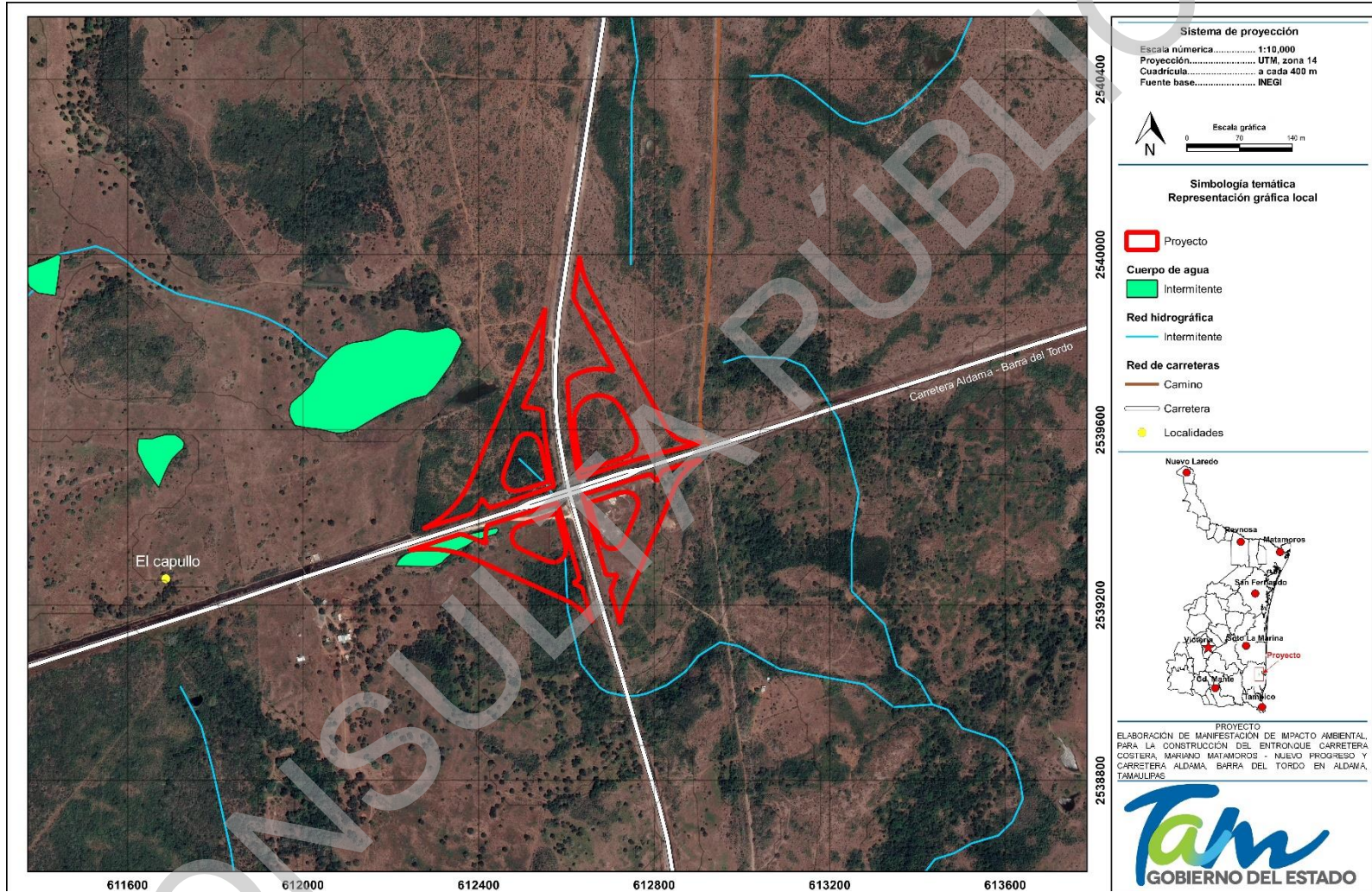


Figura II.5 Representación gráfica local.



II.2.3 Etapa de Preparación del sitio y construcción

Trazo del proyecto de la superficie del proyecto

En campo del eje utilizando brigadas de topógrafos los cuales delimitarán la zona del proyecto de acuerdo con las autorizaciones obtenidas, esta incluye el trazo del derecho de derecho de vía una vez teniendo su liberación.

Rescate y reubicación de fauna y flora silvestre

Consiste en el rescate de especies de fauna y flora silvestres presentes en la superficie de afectación con el cual se busca reubicar a especies de vegetación que sean candidatas a ello y la captura de fauna para ser reubicadas en sitios aledaños al proyecto que reúnan características similares de donde fueron extraídas. Para esta actividad se pondrá especial atención a especies que se encuentren en listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Desmante y despalme

Esta etapa consiste en la remoción vegetal presente en la superficie solicitada para lo cual, se utilizarán herramientas para el desmante como machetes y motosierras con el fin de procurar la menor afectación para la fauna de lento desplazamiento. Posterior al desmante, se procederá la extracción de troncos para lo cual se utilizará: tractor de orugas, tractor D8 u otro similar, camión de volteo de 12 m³, la longitud total de la obra se dividirá en tramos de 1 km con longitud de ataque de 100 m y, como fase previa a las operaciones constructivas, es necesaria una limpieza del terreno natural.

En el área del proyecto se removerá la capa superficial de suelo orgánico empleando un tractor de oruga, seguido del tractor CAT D8 o similar, el cual procederá a mover el material a los lados de la línea de ceros (acamellonado) y/o del área de maniobras.

Cortes y terraplenes

La principal actividad, consiste en el "movimiento de tierras", necesario para conseguir una superficie uniforme que se constituirá en la base de la capa de rodamiento de los vehículos. Dicho movimiento consiste en hacer "cortes" de material pétreo en las partes elevadas y transportarlo a las partes bajas para formar "terraplenes" consiguiendo con ello una superficie geométrica, los faltantes de material, en donde los hubiese, se habrán de completar con material proveniente de bancos de préstamo, si hubiese material sobrante habrá de retirarse a los bancos de tiro. Este movimiento compensatorio es la curva masa,

una solución ideal sería aquella en que los volúmenes de corte fuesen iguales a los requeridos para formar los terraplenes.

Las excavaciones en las zonas de corte son ejecutadas a cielo abierto y la maquinaria para la excavación será la adecuada para cada tipo de material que se presente en los diferentes tramos. Las excavaciones se ejecutarán siguiendo un sistema de ataque que permita el drenaje del corte, las cunetas se perfilarán con la oportunidad necesaria y en forma tal que el desagüe no cause perjuicio a los cortes ni a los terraplenes. y para dar por terminado un corte, al nivel de la capa inferior a la subrasante, se verificará el alineamiento, el perfil y la sección en su forma, anchura y acabado, de acuerdo con lo determinado en el proyecto.

Terraplén

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

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

Se compactará al 90% la capa con la ayuda de la maquinaria llamada pata de cabra, con la misma se procederá a raspar y aplanar el terreno con la cuchilla o bien con una moto conformadora.

La capa subyacente o de transición será de 0.20 m de espesor, si la altura de los terraplenes es menor de 0.80 m y de 0.50 m si esta altura es mayor. En ambos casos, se deberá compactar al 95% de su PVSM según la prueba Proctor. El procedimiento para seguir será el del punto anterior, con las especificaciones dadas en este párrafo.

La capa subrasante es la porción subyacente a la sub-corona, tanto en corte como en terraplén, a la que corresponden los movimientos de terracería más económicos se le conoce como subrasante económica. La subrasante proyectada permite el alojamiento de las alcantarillas, puentes y su elevación es necesaria para evitar humedades perjudiciales a las terracerías o al pavimento, causadas por zonas de inundación. En caso de que los sitios presenten una densidad arbórea considerable, se tendrá que realizar el estudio pertinente

(Estudio Técnico Justificativo) para solicitar autorización sobre el cambio de uso de suelo con las autoridades correspondientes.

Drenaje menor

Antes de iniciar la construcción de los tramos de terracerías compensadas, se deberá haber concluido la construcción de las obras de drenaje menor dentro de cada frente de ataque, para ello, previamente, la obra de drenaje será cubierta con material adecuado para formar los terraplenes y compactada por medios manuales.

En aquellas partes de pendiente media se ha previsto poner tubos de concreto de al menos 0.90 metros de diámetro y finalmente, en las zonas con mayor flujo de agua se colocarán dos o más tubos de concreto o alcantarillas construidas mediante una losa de concreto o bóvedas. En ningún caso se contempla modificar o alterar la red de drenaje natural, ni construir obras cuya capacidad sea menor a la del escurrimiento al que dan paso.

Acarreos

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

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

Señalamientos

Se colocarán señalamientos necesarios para el control del tráfico durante la construcción para desvío de tráfico y una vez terminada la obra que serán horizontales y verticales.

Obras provisionales

Instalación de camper y almacenes

Se instalará en el patio de maniobras una oficinas de campo (camper), almacén para materiales, temporales (6 x 6 m) y almacén de depósito de combustible (3 x 3 m).

Obras permanentes

Pavimentación

La capa superior del cuerpo formado habrá de pavimentarse y terminarse con una carpeta asfáltica, esta última constituye la superficie que sustenta el tránsito.

Estructuras del pavimento son el conjunto de capas comprendidas entre la subrasante y la superficie de rodamiento, dichas capas son: *Sub-base hidráulica.

Capa o conjunto de capas que se forman sobre la subrasante, cuya función principal es soportar las cargas rodantes y transmitir las a la terracería, distribuyéndolas en tal forma que no produzcan deformaciones.

Sobre la subrasante se construye una subbase de 0.3 m de espesor. El material que forme esta capa se deberá compactar al 100% de su P. V. S. M. La descarga de los materiales que se utilizan en la construcción de la subbase debe hacerse sobre la subrasante por estación de 20 m. En caso de utilizar dos o más materiales se mezclarán en seco a fin de obtener un material uniforme. Se procederá con la moto conformadora para hacer el tendido, se extenderá el material y se procederá a incorporarle agua por medio de riegos y mezclas sucesivos, para alcanzar la humedad requerida y obtener homogeneidad en granulometría y humedad.

Cada capa extendida se compactará hasta alcanzar un 95%, sobreponiéndose las capas hasta obtener el espesor y sección fijados en el proyecto, en caso de necesitarse se escarificará superficialmente y se regará la última capa, podrá efectuarse la compactación en capas de espesores mayores de 15 cm. Siempre y cuando cumpla con la compactación adecuada. En las tangentes, la compactación se iniciará de las orillas hacia el centro y en las curvas de la parte interior de la curva hacia la parte exterior.

Para dar por terminada la construcción de la subbase, se verificarán el alineamiento, perfil, sección, compactación, espesor y acabado de acuerdo con lo proyectado.

* Base hidráulica.

Sobre la subbase terminada se construirá la capa correspondiente a la base hidráulica de 0.25m de espesor utilizando material de bancos seleccionados para este fin. Esta capa se deberá compactar al 100% de su P. V. S. M. según prueba PróctOr estándar. El procedimiento de construcción será el mismo de la súbbase, tomando en cuenta las especificaciones antes mencionadas en esta sección.

* Riego de impregnación.

Se aplicará asfalto rebajado sobre la superficie terminada con el fin de impermeabilizarla y estabilizarla, así como para favorecer la adherencia entre ella y la carpeta asfáltica, para lo anterior se procederá al barrido de la superficie por tratar para eliminar todo material suelto, polvo y materias extrañas, que se encuentren en ella antes de aplicar el riego de impregnación. El riego del material asfáltico se deberá hacer en las horas más calurosas del día y por ningún motivo se deberá regar material asfáltico cuando la base se encuentre mojada. Se hará el riego con material asfáltico tipo FM-1 a razón de 1.4 lts/m² aproximadamente, por medio de una petrolizadora. La superficie impregnada deberá cerrarse al tránsito por 24 horas siguientes a su terminación.

* Riego de liga.

Sobre la base impregnada, se aplicará en todo lo ancho de la sección un riego con producto asfáltico FR-3 a razón de 0.5 lts / m² haciendo uso de una petrolizadora.

* Carpeta de concreto asfáltico.

Sobre la base hidráulica después de la aplicación del riego de liga, se construirá una carpeta de concreto asfáltico de 10 cm de espesor. El material se transportará al sitio de la obra por medio de camiones "trompos" (concreto hidráulico, mezclas de diversas resistencias: 100, 250 y 350 Kg/cm²). Debiendo compactar el material al 95% de su peso volumétrico determinado en la prueba Marshall.

* Riego de sello

Se aplicará un material asfáltico, que se cubrirá con una capa de material pétreo, para impermeabilizar la carpeta, protegerla del desgaste y proporcionar una superficie antiderrapante.

Los materiales asfálticos que se empleen serán cementos asfálticos, asfaltos rebajados de fraguado rápido o emulsiones de rompimiento rápido. Antes de aplicar el riego de sello la superficie por tratar deberá estar seca y será barrida para dejarla exenta de materias extrañas. Se dará el riego del material asfáltico en todo el ancho de la corona, se aplicará un riego de sello empleando material pétreo tipo 3-A, a razón de 10 lts/m². Se cubrirá el riego de material asfáltico por una capa de material pétreo con esparcidores mecánicos. A continuación, se plancharán con compactador de llantas neumáticas con peso de 4.5 a 7.3 ton, pasando una rastra de cepillos de fibra o de raíz, las veces que se considere necesario, para mantener uniformemente distribuido el material y evitar que se formen bordos y ondulaciones.

En la Tabla II.8, se presenta la superficie total de afectación permanente para la superficie solicitada del proyecto **“Elaboración de Manifestación de Impacto Ambiental, para la construcción del entronque carretera costera, Mariano Matamoros - Nuevo Progreso y carretera Aldama, Barra del Tordo en Aldama, Tamaulipas”** de acuerdo con la clasificación de superficies de la Zonificación forestal obtenido del Sistema Nacional de Información y Gestión Forestal (SNIGF).

Tabla II.8 Clasificación de superficies para proyectos que requieran el cambio de uso de suelo

Zonas	Clasificaciones	Superficie (has)	%
Zonas de Conservación y aprovechamiento restringido	Áreas Naturales Protegidas	0	0
	Superficie arriba de los 3,000msnm	0	0
	Superficie con pendientes mayores al 100% o 45°	0	0
	Superficies con vegetación de Manglar o Bosque mesófilo de montaña	0	0
	Superficie con vegetación en galería	0	0
Zona de producción	Terrenos forestales o de aptitud preferentemente forestal de productividad maderable alta	0	0
	Terrenos forestales o de aptitud preferentemente forestal de productividad maderable media	0	0

	Terrenos forestales o de aptitud preferentemente forestal de productividad maderable baja	0	0
	Terrenos con vegetación forestal de zonas áridas	0	0
	Terrenos adecuados para realizar forestaciones	6.366657	100
Zonas de restauración	Terrenos con degradación alta	0	0
	Terrenos con degradación media	0	0
	Terrenos con degradación baja	0	0
	Terrenos degradados que ya estén sometidos a tratamientos de recuperación y regeneración	0	0

II.2.4 Etapa de operación y mantenimiento

Los trabajos a que se refiere en la siguiente parte son los de operación, conservación y mantenimiento del entronque: repintar las líneas divisorias de carriles, reposicionar fantasmas y señalamientos, reparación de la carpeta asfáltica, limpieza periódica de la carpeta, del derecho de vía y de las obras hidráulicas, así como mantenimiento de áreas verdes.

Programa de conservación preventiva y correctiva.

1. Prever el programa quincenal inicial de conservación preventiva y correctiva, que deberá ser actualizado anualmente
2. Obtener índice de servicio actual o IRI de la superficie de rodamiento, para delimitar los tramos homogéneos. Para la evaluación del pavimento proceder como lo indica el Sistema Mexicano de Protección de Pavimentos o el que se implante en la vialidad.
3. Evaluar las obras de drenaje y subdrenaje que presenten problemas en el momento de la inspección.
4. Identificar terraplenes y cortes que presenten en el momento de la inspección, problemas de inestabilidad, movimientos inaceptables, derrumbes, erosiones, etc.

Programa de conservación rutinaria

1. Realizar inspecciones diariamente en la vialidad para detectar posibles problemas y corregirlos en:

- Cercado e invasión del derecho de vía. Reforestación en su caso.
- Retiro de derrumbes, basura y limpieza de la superficie de rodamiento.
- Falta de señales que pongan en peligro al usuario o lo desorienten.
- Destrozos en jardinería.

2. Realizar inspecciones periódicas o cuando se requiera en la vialidad o de acción inmediata si fuera necesario para detectar problemas y corregirlos en:

- Defensas y señales de tipo normal - Obras de drenaje - Obras complementarias de drenaje - Baches, calavereo, grietas, deformaciones, etc., en el pavimento. - Colocación de propaganda no autorizada
- Limpieza de cunetas y derecho de vía
- Daños en el camino por efecto de accidentes
- Contracunetas y subdrenajes
- Cajas y/o canales de entrada y salida de obras de drenaje
- Deslave en terraplenes
- Fallas locales de cortes
- Postes y fantasmas
- Deshierbe y poda de vegetación
- Terraplenes de acceso a estructuras, principalmente en el área de juntas
- Apoyo y juntas de estructura
- Pintura en general

II.2.5 Etapa de abandono del sitio

Al término de la construcción se deberá realizar limpieza del sitio y desmantelamiento de las obras temporales. Al ser un proyecto considerado como permanente si las actividades de conservación y mantenimiento se llevan correctamente no se considera el abandono del sitio para el presente proyecto.

II.2.6 Utilización de explosivos

No será necesario el uso de material explosivo en las actividades del proyecto.

II.2.7 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera

Para su estudio y manejo, los residuos sólidos se clasifican de acuerdo con su fuente de origen en: domiciliarios, comerciales, de sitios públicos, institucionales, hospitalarios e industriales.

A su vez existe la clasificación de la ley General de Manejo Integral de los Residuos de acuerdo con el manejo que debe darse a cada uno de ellos, en:

- residuos sólidos urbanos
- residuos de manejo especial y
- residuos peligrosos.

Residuos Sólidos Urbanos.

Los residuos sólidos urbanos conocidos comúnmente como basura doméstica están constituidos por diferentes objetos y productos provenientes de las actividades de la vivienda, comerciales (establecidos y en vía pública) y servicios públicos (limpieza de calles y lugares públicos, recortes de jardines, otros), que una vez que pierden su utilidad original, se desechan, pasando a formar parte de los residuos sólidos.

Los residuos sólidos urbanos están constituidos por dos fracciones: una orgánica. El aumento de nivel de vida y de capacidad de consumo de la población históricamente ha provocado un incremento en la producción de los residuos en relación con embalajes o empaques de: plástico (ligero, flexible y rígido, poliuretano, poliestireno, PET, PVC, y otros), papel y cartón; latas, vasos y recipientes de cartón, material desechable de plástico entre muchos otros. Los residuos urbanos son los que tradicionalmente se consideran la basura y están formados por:

Materia orgánica

Papel

Cartón

Madera

Vidrio

PET

Plásticos diversos

Latas de aluminio

Fierro

Objetos y

Otros.

El promovente podrá contratar los servicios de un tercero debidamente registrado para la recolección, transporte y disposición final en el relleno sanitario del municipio, o bien, realizar los trámites necesarios ante municipio y/o estado para poder registrar un vehículo de la empresa y realizar el transporte de estos.

Residuos peligrosos

Se espera que por la operación de maquinaria se generen residuos peligrosos al derramar hidrocarburos de manera accidental, así como también estopas con aceites y grasas provenientes del mantenimiento preventivo y correctivo.

Se contratará los servicios de un tercero debidamente registrado para que lleve a cabo la recolección, transporte y disposición final de los residuos peligrosos generados en el sitio del proyecto.

II.2.8 Generación de gases efecto invernadero

II.2.8.1 Generará gases efecto invernadero, como es el caso de H₂O, CO₂, CH₄, N₂O, CFC, O₃, entre otros

La carretera como unidad no emite gases a la atmósfera, en la etapa de construcción, el uso de la maquinaria y acarreo de material pétreo puede ser punto de origen para emisiones de partículas, Bióxido de Azufre (SO₂), Monóxido de Carbono (CO), Óxido de Nitrógeno (NO_x) e hidrocarburos. Como se señaló en el apartado correspondiente, la prevención y control de estas emisiones será en base al correcto mantenimiento del equipo y maquinaria a emplearse en las labores de preparación del sitio y construcción.

En la preparación del sitio y construcción, se generarán polvos durante todas las actividades de desmonte y despalle, cortes, acarreo de material, terraplenes y pavimentación, estos polvos van a ser dispersados en el aire y depositados en los alrededores. También va a haber emisiones a la atmósfera por parte de la combustión interna de la maquinaria y equipo, estas se consideran mínimas en comparación a las que se generan en la operación de esta.

En la etapa operación y mantenimiento, el tránsito vehicular en el entronque implicará la emisión de bióxido de azufre, óxido de nitrógeno, monóxido de carbono, hidrocarburos y partículas suspendidas. Las cantidades y concentraciones de las emisiones variarán dependiendo de los siguientes factores: densidad de flujo vehicular, tipo de combustible, (gasolina o diésel), calidad de combustible (magna o diésel), cilindrada y estado de desgaste de los motores y aceite quemado por efecto de desperfectos mecánicos.

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

La dispersión de los contaminantes, al igual que la emisión, dependerá de varios factores: velocidad de viento, temperatura ambiente, humedad relativa, forma y tamaño del espacio al cual son emitidos y concentración inicial del contaminante.

En conclusión, se prevé que en el área de estudio las emisiones vehiculares contaminantes alcanzarán una concentración importante en la atmosfera y que las condiciones atmosféricas prevalecientes son suficientes para dispersar las emisiones al medio, que cuenta con un fuerte valor de resiliencia para manejar el impacto.

CAPÍTULO

3

VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES

Índice

III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURIDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DE SUELO	7
III.1 Programas de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POET)	7
III.1.1 Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT)	7
III.1.2 Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe (POEMyRGMMyM)	16
III.2 Área Natural Protegida	44
III.3 Planes y Programas de Desarrollo Urbano Municipales	46
III.4 Normas Oficiales Mexicanas	48
III.5. Otros instrumentos a considerar son:	58
III.5.1 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos	58
III.5.2 Ley General del Equilibrio Ecológico y Proyección al Ambiente (LGEEPA)	60
III.5.3 Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Proyección al Ambiente en Materia de Impacto Ambiental	62
III.5.4 Ley Federal de Responsabilidad Ambiental	63
III.5.5 Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos	65
III.5.6 Reglamento de Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos	67
III.5.7 Ley de Aguas Nacionales	73

III.5.8 Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable	76
III.5.9 Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.....	78
III.5.10 Ley General de Cambio Climático	79
III.5.11 Ley General de Vida Silvestre	81
III.5.12 Ley de Caminos del Estado de Tamaulipas	82
III.5.13 Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Tamaulipas.....	83
III.5.14 Código para el Desarrollo Sustentable del Estado de Tamaulipas	84
III.5.15 Ley para el Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano del Estado de Tamaulipas.....	85
III.5.16 Ley De Cambio Climático Para El Estado De Tamaulipas	87
III.5.17 Ley de Aguas del Estado de Tamaulipas.....	88
III.5.18 Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024.....	89
III.5.19 Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2020-2024	90
III.5.20 Estrategia Nacional de Cambio Climático	92
III.5.21 Plan Estatal de Desarrollo de Tamaulipas 2016-2022	94
III.5.22 Áreas de Importancia para la Conservación de Aves (AICA's).....	97
III.5.23 Sitios Prioritarios Terrestres y Sitios Prioritarios Epicontinentales	100
III.5.24 Regiones hidrológica prioritarias	102

Figuras

Figura III.1 Regiones, unidades ambientales biofísicas y políticas ambientales según el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio.	8
--	----------

Figura III.2 Unidad Ambiental Biofísica del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio donde se ubica el proyecto.	10
Figura III.3 Unidades de Gestión Ambiental del POEMyRGMyc.	17
Figura III.4 Ubicación del proyecto en la UGA #5 del POEMyRGMyc.	19
Figura III.5 Áreas naturales protegidas cercanas al proyecto.	45
Figura III.6 Áreas de Importancia para la Conservación de Aves cercanas al proyecto.	99
Figura III.7 Sitio prioritario epicontinental donde se ubica el proyecto.	101
Figura III.8 Región hidrológica prioritaria del proyecto.	103

Tablas

Tabla III.1 Características de la Unidad Ambiental Biofísica 36 del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio donde se ubica el proyecto.	11
Tabla III.2 Vinculación del proyecto con de las regulaciones contenidas en el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio de la UAB 36 donde se ubica el proyecto.	11
Tabla III.3 Unidad de Gestión Ambiental #5.	20
Tabla III.4 Vinculación del proyecto con los Criterios de Islas, Acciones generales y Acciones específicas de la UGA #5 con el proyecto.	20
Tabla III.5 Vinculación del proyecto con los criterios que aplican a las Normas Oficiales Mexicanas.	49
Tabla III.6 Vinculación del proyecto con las regulaciones contenidas en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.	58
Tabla III.7 Vinculación del proyecto con las regulaciones contenidas en la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.	60

Tabla III.8 Vinculación del proyecto con las regulaciones contenidas en el reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en materia de impacto ambiental.....	62
Tabla III.9 Vinculación del proyecto con las Regulaciones Contenidas en la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental.....	63
Tabla III.10 Vinculación del proyecto con las regulaciones contenidas en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.....	65
Tabla III.11 Vinculación del proyecto con las regulaciones contenidas en el Reglamento de Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.	67
Tabla III.12 Vinculación del proyecto con las regulaciones contenidas en la Ley de Aguas Nacionales.....	73
Tabla III.13 Vinculación del proyecto con las regulaciones contenidas en la Ley general de Desarrollo Forestal Sustentable.....	77
Tabla III.14 Vinculación del proyecto con las regulaciones contenidas en el Reglamento de Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.	78
Tabla III.15 Vinculación del proyecto con las regulaciones contenidas en la Ley General de Cambio Climático.	79
Tabla III.16 Vinculación del proyecto con las regulaciones contenidas en la Ley General de Vida Silvestre.....	81
Tabla III.17 Vinculación del proyecto con las regulaciones contenidas en la Ley de Caminos del Estado de Tamaulipas.....	83
Tabla III.18 Vinculación del proyecto con las regulaciones contenidas en la Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Tamaulipas.....	83
Tabla III.19 Vinculación del proyecto con las regulaciones contenidas en la Código para el Desarrollo Sustentable del Estado de Tamaulipas.	84
Tabla III.20 Vinculación del proyecto con las regulaciones contenidas en la Código para el Desarrollo Sustentable del Estado de Tamaulipas.	86

**Tabla III.21 Vinculación del proyecto con las regulaciones contenidas en la Código
para el Desarrollo Sustentable del Estado de Tamaulipas. 87**

**Tabla III.22 Vinculación del proyecto con las regulaciones contenidas en la Código
para el Desarrollo Sustentable del Estado de Tamaulipas. 89**

CONSULTA PÚBLICA

CAPÍTULO III

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

III.1 Programas de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POET)

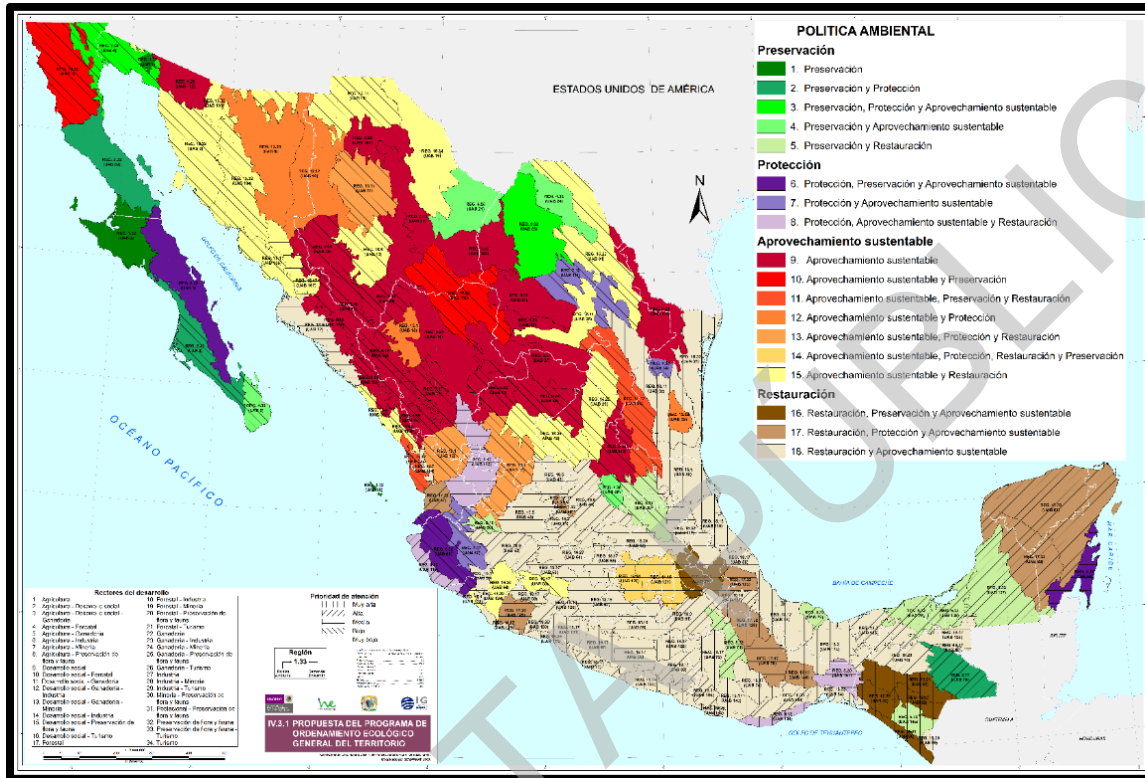
III.1.1 Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT)

El presente ordenamiento fue publicado en el Diario Oficial de la Nación el 07 de Septiembre del 2012 de conformidad con la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), este mismo se define como el instrumento de política ambiental cuyo objeto es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, el cual tiene la finalidad de lograr la protección del medio ambiente, la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos. 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 locales o regionales vigentes. El Programa de Ordenamiento Ecológico se integra por la regionalización ecológica, los lineamientos y estrategias ecológicas para la preservación, protección, restauración y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, aplicables a esta regionalización.

Regionalización Ecológica. Comprende unidades territoriales sintéticas que se integran a partir de los principales factores del medio biofísico: clima, relieve, vegetación y suelo. Con este principio se obtuvo como resultado la diferenciación del territorio nacional en 145 unidades denominadas unidades ambientales biofísicas (UAB) empleadas como base para el análisis de las etapas de diagnóstico y pronóstico, y para construir la propuesta del POEGT (Figura III.1).

Políticas ambientales. Las políticas ambientales (aprovechamiento, restauración, protección y preservación) son las disposiciones y medidas generales que coadyuvan al desarrollo sustentable. Su aplicación promueve que los sectores del Gobierno Federal actúen y contribuyan en cada UAB hacia este modelo de desarrollo.

Figura III.1 Regiones, unidades ambientales biofísicas y políticas ambientales según el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio.



Lineamientos. Los 10 lineamientos ecológicos que se formularon para este Programa, mismos que reflejan el estado deseable de una región ecológica o unidad biofísica ambiental, se instrumentan a través de las directrices generales que en lo ambiental, social y económico se deberán promover para alcanzar el estado deseable del territorio nacional. Las estrategias se implementarán a partir de una serie de acciones que cada uno de los sectores en coordinación con otros sectores deberán llevar a cabo, con base en lo establecido en sus programas sectoriales o el compromiso que asuman dentro del Grupo de Trabajo Intersecretarial para dar cumplimiento a los objetivos de este POEGT. En este sentido, se definieron tres grandes grupos de estrategias: las dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del territorio, las dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana y las dirigidas al fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional.

Se determinó que el proyecto se encuentra dentro de la UAB 36, Región 18.11 Llanuras y Lomeríos de Nuevo León y Tamaulipas (Tabla III.1; Figura III.2).

Sus principales características son las siguientes:

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

Superficie en km²: 28,292.79 km²

Población Total: 2,345,152 hab

Población Indígena: Sin presencia

Estado actual del medio ambiente.

Crítico. Conflicto Sectorial Medio. Muy baja superficie de ANP's. Muy alta degradación de los Suelos. Muy alta degradación de la Vegetación. Media degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es de media a alta. Longitud de Carreteras (km): Muy Alta. Porcentaje de Zonas Urbanas: Baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Baja. Densidad de población (hab/km²): Media. El uso de suelo es de Otro tipo de vegetación, Agrícola y Pecuario. Déficit de agua superficial. Con disponibilidad de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 2.2. Media marginación social. Alto índice medio de educación. Bajo índice medio de salud. Medio hacinamiento en la vivienda. Medio indicador de consolidación de la vivienda. Medio indicador de capitalización industrial. Medio porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Alto porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola altamente tecnificada. Media importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera.

Escenario al 2033: Muy crítico

Política Ambiental: Restauración y Aprovechamiento Sustentable

Prioridad de Atención: Muy Alta

Figura III.2 Unidad Ambiental Biofísica del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio donde se ubica el proyecto.

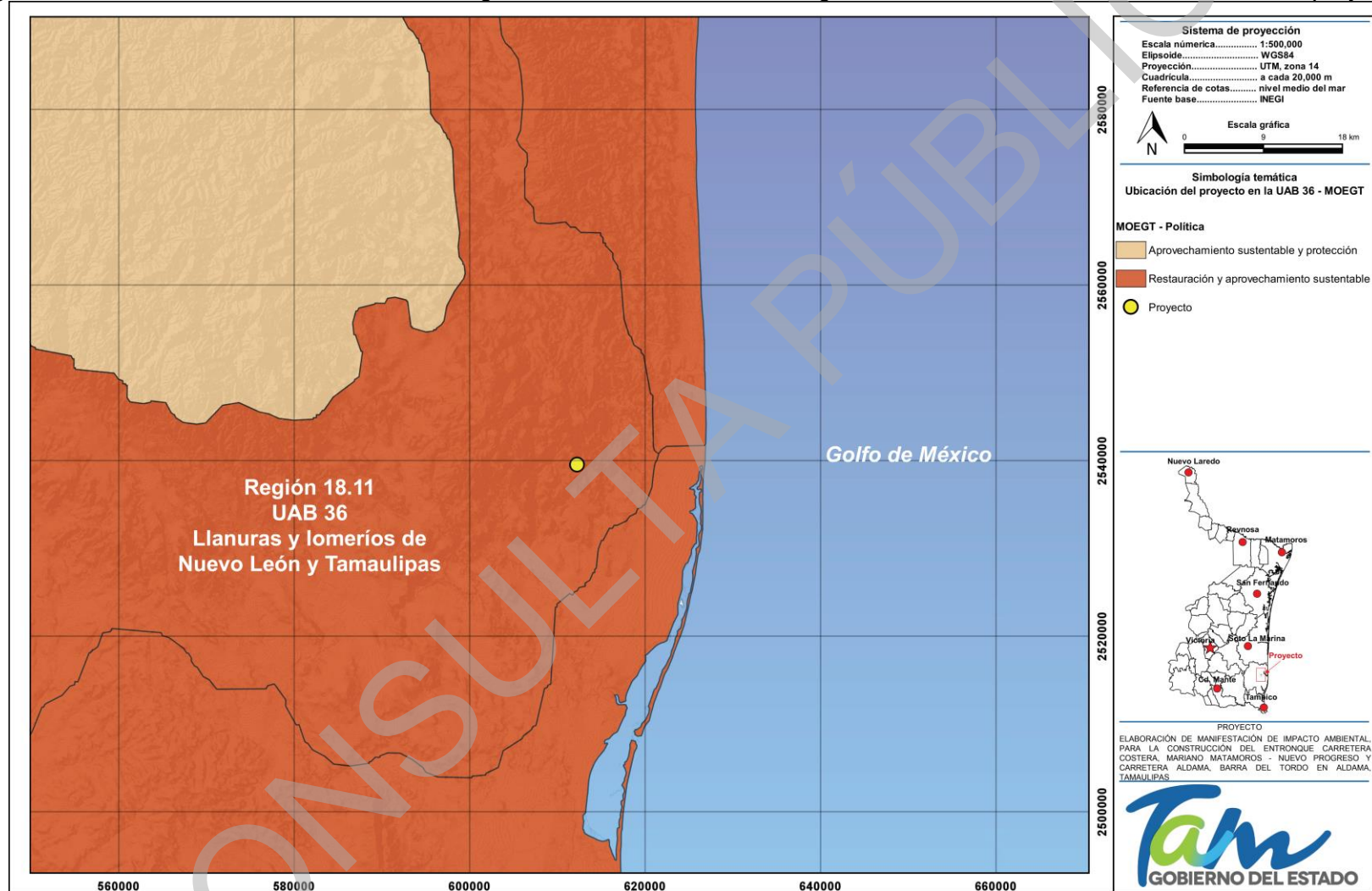


Tabla III.1 Características de la Unidad Ambiental Biofísica 36 del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio donde se ubica el proyecto.

UAB	Rectores del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del desarrollo	Otros sectores de interés	Estrategias sectoriales
36	Desarrollo Social - Ganadería	Preservación de Flora y Fauna	Agricultura	Minería	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 28, 29, 31, 32, 36, 37, 39, 40, 41, 42, 43, 44

La vinculación del proyecto con las estrategias señaladas para la UAB 36, se indica a continuación en la Tabla III.2

Tabla III.2 Vinculación del proyecto con de las regulaciones contenidas en el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio de la UAB 36 donde se ubica el proyecto.

Grupo de estrategia	Código	Estrategia	Vinculación
Preservación	1	Conservación in situ de los ecosistemas y su biodiversidad.	Respecto a los recursos naturales, el proyecto no contempla dentro de las principales actividades el aprovechamiento del ecosistema, especies o genes.
			El proyecto implica el cambio de uso de suelo para la posterior construcción de un entronque carretero, sin embargo, también se considera la conservación del suelo orgánico, a través de la pastización con especies nativas de la zona, en sitios aledaños al proyecto., una vez concluida la vida útil del mismo.
	2	Recuperación de especies en riesgo.	Dentro del proyecto se plantean medidas de mitigación para el sitio, como es el rescate de flora y fauna silvestre, con especial atención en las especies que se encuentren en alguna categoría de riesgo.
	3	Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.	Para la caracterización biológica del proyecto, se realizó el reconocimiento del área del proyecto, a través de muestreos y consultas bibliográficas, lo que permitió la descripción del ecosistema y la biodiversidad presenta en el sitio.
Aprovechamiento sustentable	4	Aprovechamiento sustentable de ecosistemas,	En el presente proyecto no se tienen contempladas actividades de aprovechamiento sustentable de los ecosistemas, recursos genéticos y recursos

Grupo de estrategia	Código	Estrategia	Vinculación
		especies, recursos genéticos y recursos naturales.	naturales. Como parte de las autorizaciones de impacto ambiental para el proyecto, se tiene contemplado el ingreso de un Estudio Técnico Justificativo para el Cambio de Uso en Terreno Forestal, a través del cual se evaluará que el proyecto no comprometa la biodiversidad, no afecta la calidad del agua, no provoque la degradación de los suelos y que el uso propuesto sea redituable. Durante la remoción de la vegetación, se tiene contemplado el rescate de individuos silvestres (arbustos principalmente) viables para su trasplante.
	5	Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.	En el presente proyecto no se tienen contempladas actividades de aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.
	6	Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.	El proyecto no implica la modernización de la infraestructura hidroagrícola ni la tecnificación de las superficies agrícolas.
	7	Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.	El proyecto no conlleva el aprovechamiento sustentable de recursos forestales.
	8	Valoración de los servicios ambientales.	Como parte de las autorizaciones de impacto ambiental para el proyecto, se tiene contemplado el ingreso de un Estudio Técnico Justificativo para el Cambio de Uso en Terreno Forestal, en el cual se hace referencia a la valoración de los servicios ambientales que presta la vegetación forestal presente en la superficie sujeta a afectación. Aunado a esto, se hace mención que el promovente del proyecto, consiente del compromiso ambiental en materia de impacto, por lo cual, durante las etapas de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento, implementará acciones de protección y conservación del ecosistema y sus recursos naturales, lo cual permitirá mantener los servicios ambientales que prestan los ecosistemas que se encuentran sujetos a afectación, por lo que la gestión del proyecto es compatible con lo establecido en esta estrategia.

Grupo de estrategia	Código	Estrategia	Vinculación
Protección de los recursos naturales	12	Protección de los ecosistemas.	El proyecto tiene considerado la implementación de medidas de protección, conservación y mitigación, durante las distintas etapas del mismo acciones de protección y conservación del ecosistema y sus recursos naturales.
	13	Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.	En el proyecto no contempla el uso de agroquímicos de ningún tipo; de ser requeridos, se emplearán biofertilizantes para la vegetación trasplantada.
Restauración	14	Restauración de ecosistemas forestales y suelos agropecuarios.	En el proyecto se contempla la pastización con especies nativas de la zona, en sitios aledaños al proyecto.
Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	15	Aplicación de los productos de la investigación en el sector minero al desarrollo económico y social y al Aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.	El proyecto no tiene incidencia con esta acción.
	15BIS	Coordinación entre los sectores minero y ambiental.	El proyecto no tiene incidencia con esta acción.
Agua y saneamiento	28	Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico.	Si bien el proyecto no tiene incidencia con esta acción, para el desarrollo de este, se tiene considerada la contratación de sanitarios portátiles, los cuales tendrán un mantenimiento periódico; todo lo anterior con la finalidad de dar un manejo adecuado a los desechos y al agua que se emplee a lo largo de la ejecución del proyecto.
	29	Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad Nacional.	
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 inter e	El objetivo de este proyecto considera el cambio de uso de suelo para la creación de un entronque carretero, lo que conlleva la mejora de la vialidad e interconexión en la zona y a su vez contribuye con el ordenamiento urbano; por lo que podría impulsar y mejorar el desarrollo de ciudades aledañas al proyecto.

Grupo de estrategia	Código	Estrategia	Vinculación
		intrarregional.	
	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 provechar el dinamismo, la fortaleza y la riqueza de estas para Impulsar el desarrollo regional.	
Desarrollo social	36	Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el Aprovechamiento integral de la biomasa.	Dentro de las actividades del proyecto se contempla la contratación de personal de la región, los cuales podrían verse beneficiados directamente en su calidad de vida, sus familias y en parte en el desarrollo social.
	37	Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.	De igual forma, el proyecto generará empleos indirectos, en las cuáles familias se verán beneficiadas por el consumo de alimentos, materiales e insumos que se requerirán para el proyecto
	39	Incentivar el uso de los servicios de salud, especialmente de las mujeres y los niños de las familias	Si bien el proyecto no tiene incidencia con esta acción, dentro de las actividades de este, la contratación de personal de la región, los cuales podrían verse beneficiados directamente en su calidad de vida, sus familias y en parte en el

Grupo de estrategia	Código	Estrategia	Vinculación
		en pobreza.	desarrollo social
	40	Atender las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades.	
	41	Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.	
Marco jurídico	42	Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.	Para poder realizar las actividades contempladas en la ejecución del proyecto, se establecieron contratos de propiedades rurales.
Planeación del ordenamiento territorial	43	Integrar, modernizar y mejorar el acceso al catastro rural y la información agraria para impulsar proyectos productivos.	El proyecto toma en cuenta los ordenamientos de los tres niveles de gobiernos implicados en la zona donde se encuentra el predio, incluyendo el Plan Estatal de Desarrollo de Tamaulipas y el Programa de Desarrollo Urbano Municipal de Aldama como lineamientos de uso del suelo que se analizan y se discuten en subsecuentes apartados.
	44	Impulsar el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.	

Conclusión

El Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial es un instrumento en el cual se proponen lineamientos para grandes regiones del país denominados estrategias, las cuales son generalizadas. Por lo tanto, no define usos de suelo específicos ni restricciones o prohibiciones que deban ser acatadas de manera definitiva. Por ello, al vincular las obras y actividades del proyecto con los criterios de regulación ecológica,

generales y específicos, se puede concluir que el proyecto **“Elaboración de Manifestación de Impacto Ambiental, para la construcción del entronque carretera costera, Mariano Matamoros - Nuevo Progreso y carretera Aldama, Barra del Tordo en Aldama, Tamaulipas”**, no contraviene con los criterios de la UAB 36 del Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial, en el cual no se restringe o prohíbe el cambio de uso de suelo para la construcción de carreteras; aunado a esto, las acciones y medidas que propone el proyecto contribuyen con la prevención y mitigación de efectos negativos que pudieran causar las actividades del proyecto, como las acciones del rescate y reubicación de fauna y flora silvestre, dando prioridad a las especies en alguna categoría de riesgo enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

III.1.2 Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe (POEMyRGMyM)

El POEMyRGMyMC, es el instrumento de política ambiental 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, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de estos.

El POEMyRGMyMC identifica, orienta y enlaza las políticas, programas, proyectos y acciones de la administración pública que contribuyan a lograr las metas regionales que en él se plantean y optimizar el uso de los recursos públicos de acuerdo con la aptitud del territorio.

Por otro lado, el POEMyRGMyMC como elemento integrador de políticas públicas permite además dar un marco coherente a las acciones que se ha comprometido México en materia de derecho marítimo, lucha contra la contaminación en los mares, protección de los recursos marinos, combate a la marginación y orientación del desarrollo hacia la sustentabilidad como signatario de gran cantidad de acuerdos internacionales.

El Programa de Ordenamiento Ecológico considera un modelo con lineamientos ecológicos y unidades de gestión ambiental y una estrategia ecológica con objetivos específicos, acciones, criterios ecológicos y responsables.

Modelo de Ordenamiento Ecológico

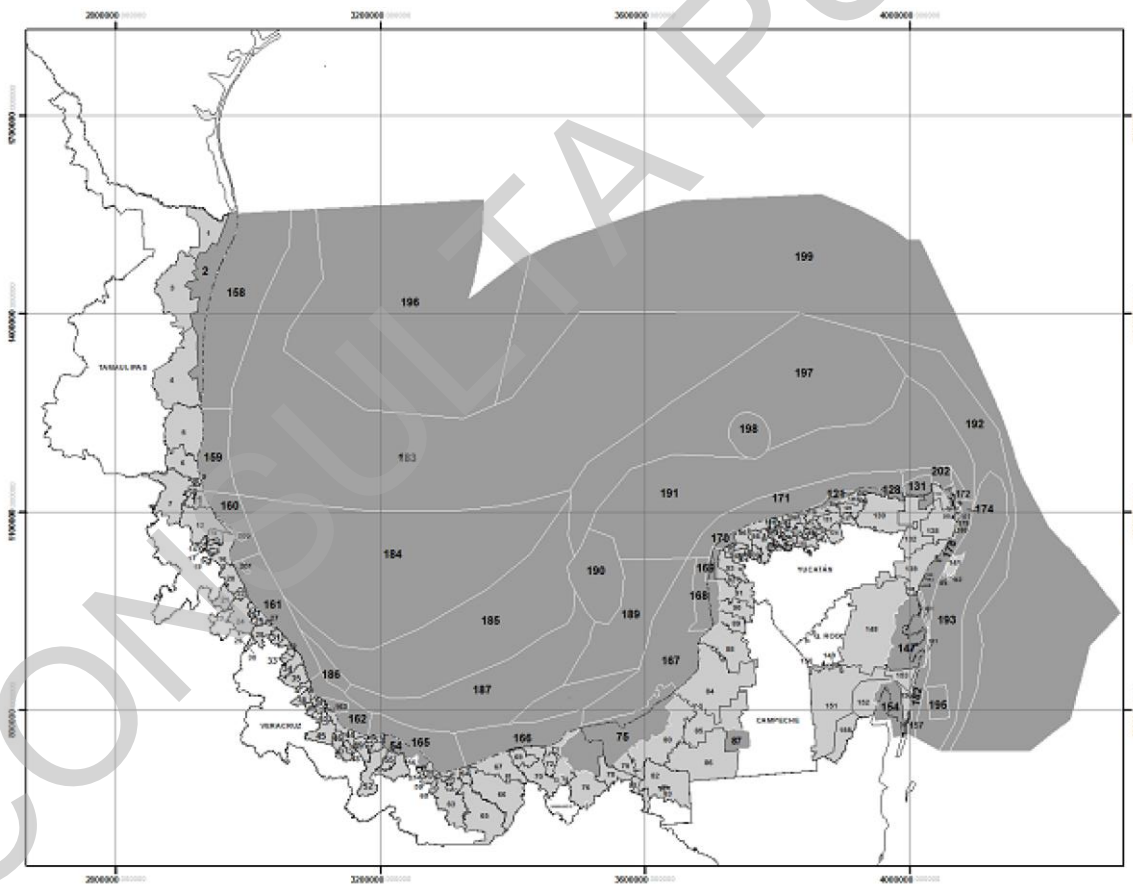
1. Lineamientos Ecológicos, que incluyen 27 metas o enunciados generales que reflejan el estado deseable de las UGA, orientados a la atención de las tendencias de deterioro ambiental identificados en la Agenda Ambiental, durante la etapa de diagnóstico, pronóstico y en el ejercicio de visión prospectiva.

2. Unidades de Gestión Ambiental (UGA), que incluyen 203 unidades clasificadas en Marinas y Regionales (Figura III.3).

- Área Marina, que comprende las áreas o superficies ubicadas en zonas marinas mexicanas, incluyendo zonas federales adyacentes del Golfo de México y Mar Caribe. También incluye 26 Áreas Naturales Protegidas, de competencia Federal con parte de su extensión en la zona marina. Cabe señalar, que en dichas áreas aplica el Decreto y el Programa de Manejo correspondiente, así como las acciones generales y específicas que establece este Programa, de acuerdo con su ubicación.

- El Área Regional abarca una región ecológica ubicada en 142 municipios con influencia costera (SEMARNAT-INE, 2007) de 6 entidades federativas (Quintana Roo, Yucatán, Campeche, Tabasco, Veracruz y Tamaulipas). En esta área se incluyen 3 ANP de competencia Federal que no tienen contacto directo con el mar, en las cuales aplica solamente el Decreto y el Programa de Manejo correspondiente. Asimismo, se incluyen 14 ANP Estatales.

Figura III.3 Unidades de Gestión Ambiental del POEMyRGMMyMC.



Cada UGA incluye una ficha que contiene su toponimia, ubicación y características, como presencia de puertos y áreas de exclusión entre otros datos. Además, las fichas contienen una tabla con las acciones específicas aplicables a la UGA correspondiente.

Estrategias Ecológicas

Estas se componen por 26 enunciados de Estrategias Ecológicas y 165 Acciones orientadas al logro de los lineamientos ecológicos. Las Estrategias también incluyen los responsables de la realización de las acciones.

- Las acciones son Generales o Específicas y se asignan a las UGA dependiendo de sus características derivadas del diagnóstico, pronóstico y constituyen los elementos más finos y directos para inducir y lograr el estado deseado (Lineamiento Ecológico) de cada UGA.

- Las acciones generales (G) aplican a todas las UGA del ASO. Estas Acciones se implementarán en el ASO, por los sectores participantes en el proceso de ordenamiento ecológico de acuerdo con sus atribuciones. Servirán para dirigir las actividades productivas de los sectores hacia un uso sustentable de los recursos y para promover la acción intersectorial para la atención de problemas ambientales en el área. Para cada uno de estas se han identificado los principales sectores responsables para su instrumentación y seguimiento en el programa.

- Las acciones específicas (A) se asignan a cada UGA de acuerdo con sus diferentes características y en correspondencia con los lineamientos ecológicos.

- Los principales responsables se encuentran identificados de acuerdo con su participación en el cumplimiento de las acciones.

El proyecto se ubica en la Unidad de Gestión Ambiental Regional 5 denominada "Aldama". La ubicación del proyecto en la UGA se presenta en la Figura III.4, la ficha técnica en la Tabla III.3 y la vinculación con las estrategias en la Tabla III.4.

Figura III.4 Ubicación del proyecto en la UGA #5 del POEMyRGMMyMC.

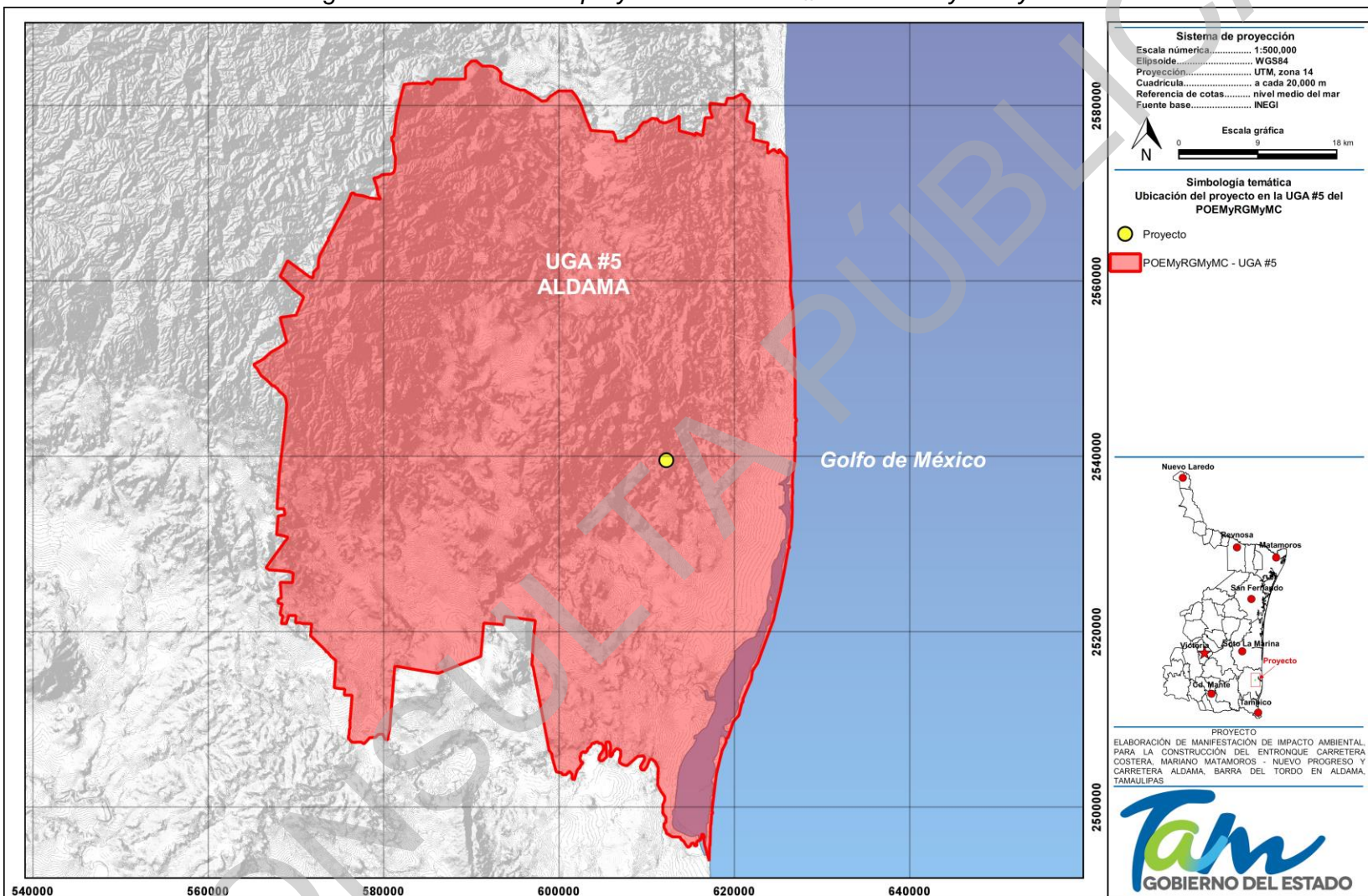


Tabla III.3 Unidad de Gestión Ambiental #5.

Tipo de UGA:	Regional	Mapa
Nombre:	Aldama	
Municipio:	Aldama	
Estado:	Tamaulipas	
Población:	27, 707 habitantes	
Superficie:	376, 348. 677 Ha.	
Subregión:	Aplicar criterios de la Zona Costera Inmediata Golfo Occidente	
Islas:	Presentes: Aplicar criterios para Islas (IS-04, IS-06, IS-07, IS-08, IS-11 al IS-18)	
Puerto Turístico:		
Puerto Comercial:		
Puerto Pesquero:		
Nota:	En esta UGA se localiza el Santuario "Playa de Rancho Nuevo"	
Acciones generales	Todas	
Acciones específicas	A-001 al A-023, A035, A037 al A-041, A-044, A-049 al A-065, A-068 al A-072, A-075, A-080, A-082, A-084, A-087, A-088, A-094, A-095 y A-100	

Tabla III.4 Vinculación del proyecto con los Criterios de Islas, Acciones generales y Acciones específicas de la UGA #5 con el proyecto.

Descripción	Clave	Criterio de Regulación Ecológica	Vinculación
Islas	IS -01	Se deberá evitar la sobrepoblación en la Isla.	El proyecto no está asentado en ninguna isla, por lo que no contraviene con este criterio de regulación.
	IS -02	Se promoverá la constitución o construcción de refugios anticiclónicos suficientes para la totalidad de la población residente en la Isla.	No se contempla en las actividades del proyecto, ya que implica el cambio de uso de suelo para la posterior construcción de infraestructura carretera.

Descripción	Clave	Criterio de Regulación Ecológica	Vinculación
	IS -03	Se deberá promover la inversión para el uso de sistemas de potabilización de agua in situ mediante técnicas de desalinización de agua de mar.	
	IS -04	La construcción de marinas y muelles de gran tamaño y de servicio público o particular, deberá evitar los efectos negativos sobre la estructura y función de los ecosistemas costeros.	
	IS -05	Inducir la reglamentación y mecanismos de control, vigilancia y monitoreo sobre el uso de productos químicos, así como inducir a la supervisión y control de los depósitos de combustible incluyendo a la transportación marítima y terrestre.	Si bien el proyecto no contempla la afectación de islas, se contará con las medidas y estrategias necesarias para tener un adecuado control, vigilancia y monitoreo sobre el uso y transporte de combustible y se evitará el uso de químicos en las actividades de pastización con especies nativas de la zona, en sitios aledaños al proyecto; salvo el uso de biofertilizantes de ser necesario.
	IS -06	En los arrecifes tanto naturales como artificiales no se deberá arrojar o verter ningún tipo de desecho sólido o líquido y, en su caso, el aprovechamiento extractivo de organismos vivos, muertos o materiales naturales o culturales sólo se realizará bajo los supuestos que señala la Ley General de Vida Silvestre y demás disposiciones jurídicas aplicables.	Las actividades del proyecto no se desarrollarán en zonas de arrecifes.
	IS -07	Los prestadores de servicios acuáticos deben respetar los reglamentos que la autoridad establezca para fomentar el cuidado y preservación de la flora y fauna marinas.	
	IS -08	Las actividades de buceo autónomo y buceo libre deben sujetarse a los reglamentos vigentes para dicha actividad en la zona en cuanto a: profundidad de buceo, distancia para video y fotografía submarina, zonas de ascenso y descenso, pruebas de flotabilidad, equipos de seguridad, número de usuarios por guía, zonas de buceo diurno y nocturno, medidas para el anclaje, respeto a las señalizaciones y a la normatividad de uso de la Zona	El proyecto no contempla ni implica el desarrollo de ninguna actividad o servicio acuático o anclaje de embarcaciones.

Descripción	Clave	Criterio de Regulación Ecológica	Vinculación
		Federal Marítimo Terrestre.	
	IS -09	El anclaje de embarcaciones sólo se permitirá en zonas arenosas libres de corales y/u otras comunidades vegetales o animales, mediante anclas para arena.	
	IS -10	En las colonias reproductivas de aves costeras o marinas de las islas, se deberán evitar el desarrollo de actividades o infraestructura que alteren las condiciones necesarias para mantener la viabilidad ecológica y/o la restauración de dichas colonias de anidación.	Las actividades del proyecto no se sitúan en zonas de colonias reproductivas de aves costeras o marinas de las islas.
	IS -11	Las construcción u operación de obras o desarrollo de actividades que requieran llevar a cabo el vertimiento de desechos u otros materiales en aguas marinas mexicanas, deberán contar con los permisos que para el efecto otorga la Secretaría de Marina y en su caso, las demás autoridades competentes.	Las actividades del proyecto no requieren llevar a cabo el vertimiento de desechos u otros materiales en aguas marinas mexicanas. Sin embargo, durante el desarrollo del proyecto se tiene contemplada la contratación de empresas autorizadas para la disposición final de las aguas residuales provenientes las letrinas móviles
	IS -12	Se deberá evitar la introducción de especies no nativas de la isla y procurar la erradicación de aquellas que ya han sido introducidas.	
	IS -13	Se deberá mantener la cobertura vegetal nativa de la isla al menos en un 60%.	
	IS -14	En Islas con población residente menor a 50 habitantes sólo se autorizarán obras destinadas a señalización por parte de la SEMAR y la SCT, así como obras destinadas a investigación debidamente concertadas con la SEMARNAT, la SCT y la SEMAR.	
	IS -15	Toda actividad que se vaya a llevar a cabo en islas que se encuentren dentro de un ANP deberá llevarse a cabo conforme a la normatividad aplicable, así como contar con consentimiento por escrito de la Dirección del ANP y la SEMAR.	El proyecto no está asentado en ninguna isla, implica el cambio de uso de suelo para la posterior construcción de infraestructura carretera alejada de cobertura vegetal nativa y asentamientos humanos de las islas. Sin embargo, el proyecto contempla acciones de rescate y reubicación de flora y fauna silvestre, así como la pastización, como medidas para la mitigación de los posibles impactos derivados del desarrollo del proyecto.
	IS -16	Se recomienda que las instituciones gubernamentales y académicas apoyen	No se contempla ningún tipo de actividad pesquera para el desarrollo del

Descripción	Clave	Criterio de Regulación Ecológica	Vinculación
		la actualización de los estudios poblacionales que permitan definir las especies, volúmenes de captura y artes permitidas para la actividad pesquera tanto deportiva como comercial, así como las temporadas de veda.	proyecto.
Zona costera inmediata Golfo occidente	ZGN-01	Con el fin de proteger y preservar las comunidades arrecifales, principalmente las de mayor extensión, y/o riqueza de especies en la zona, y aquellas que representan valores culturales particulares, se recomienda no construir ningún tipo de infraestructura en dichas comunidades.	Las actividades del proyecto no contemplan interacciones ni afectaciones a la fauna marina, pastos marinos, comunidades de arrecifes, zonas coralinas, zonas costeras, cuerpos de agua o uso de embarcaciones para la pesca, puesto que el proyecto esta enfocado en el cambio de uso de suelo para la posterior construcción de un entronque carretero.
	ZGN-02	Dado que los pastos marinos representan importantes ecosistemas para la fauna marina, debe promoverse su conservación y preservación, por lo que se debe evitar su afectación y pérdida en caso de alguna actividad o proyecto. En todo caso, los estudios de impacto ambiental de obras y actividades en esta zona deberán considerar estudios que demuestren la no afectación y pérdida de estos ecosistemas.	
	ZGN-03	Sólo se permitirá la captura de mamíferos marinos, aves y reptiles para fines de investigación, rescate y traslado con fines de conservación y preservación, conforme a lo dispuesto en la Ley General de Vida Silvestre y en las demás disposiciones jurídicas aplicables.	
	ZGN-04	Con el fin de preservar zonas coralinas, principalmente las más representativas por su extensión, riqueza y especies presentes, la ubicación y construcción de posibles puntos de anclaje deberán estar sujetas a estudios específicos que la autoridad correspondiente solicite.	
	ZGN-05	La recolección, remoción o trasplante de organismos vivos o muertos en las zonas arrecifales u otro ecosistema representativos como las praderas de pastos marinos, para fines científicos de conservación y preservación, sólo se podrán llevar a cabo conforme a lo	

Descripción	Clave	Criterio de Regulación Ecológica	Vinculación
		dispuesto en la Ley General de Vida Silvestre y en las demás disposiciones jurídicas aplicables.	
	ZGN-06	Con el objeto de coadyuvar en la preservación de las especies de tortugas que año con año arriban en esta zona costera, es recomendable que las actividades recreativas marinas eviten llevarse a cabo entre el ocaso y el amanecer, esto en la temporada de anidación, principalmente en aquellos sitios de mayor incidencia de dichas especies.	
	ZGN-07	Como una medida preventiva para evitar contaminación marina debe evitarse el vertimiento de hidrocarburos y otros residuos peligrosos los cuerpos de agua. Como una medida preventiva para evitar contaminación marina debe evitarse el vertimiento de hidrocarburos y otros residuos peligrosos en los cuerpos de agua.	
	ZGN-08	Se requerirá que, en caso de alguna actividad relacionada con obras de canalización y dragado debidamente autorizadas, se utilicen mallas geotextiles y otras tecnologías que eviten la suspensión y dispersión de sedimentos, en el caso de que exista el riesgo de que se afecten o resulten dañados recursos naturales por estas obras.	
	ZGN-09	Con el objetivo de preservar las comunidades arrecifales en la zona, es importante que cualquier actividad que se lleve a cabo en ellos y su zona de influencia estén sujetas a permisos avalados que garanticen que dichas actividades no tendrán impactos adversos sobre los valores naturales o culturales de los arrecifes, con base en estudios específicos que determinen la capacidad de carga de los mismos.	
	ZGN-10	En caso de algún proyecto relacionado con marinas, es necesario la presentación de estudios de impacto ambiental y autorización por parte del	

Descripción	Clave	Criterio de Regulación Ecológica	Vinculación
		INAH en caso de existir vestigios arqueológicos en el sitio, así como específicos como estudios batimétricos, topográficos, de mecánica de suelos y geohidrológicos, donde se demuestre que se asegura el mantenimiento de los procesos de transporte litoral, la calidad del agua marina, y la no afectación de comunidades marinas presentes en la zona.	
	ZGN-11	Las embarcaciones utilizadas para la pesca comercial o deportiva deberán portar los colores y claves	
		distintivas asignadas por la Comisión Nacional de Pesca y Acuicultura, en los Lineamientos para los	
		Mecanismos de Identificación y Control del Esfuerzo Pesquero, así como el permiso de pesca	
		correspondiente.	
	ZGN-12	Los proyectos relacionados con muelles de gran tamaño (para embarcaciones mayores de 500TRB [Toneladas de Registro Bruto] y/o 49 pies de eslora), deberán evitar la afectación de los procesos de transporte litoral, la calidad del agua marina y de las comunidades marinas presentes en la zona.	
	ZGN-13	Por las características de los efluentes de los sistemas asociados a la zona de las ANP Arrecife Lobos y Sistema Arrecifal Veracruzano, se recomienda en las UGA regionales correspondientes (UGA:5, UGA:12 a UGA:20 y UGA:26 a UGA:37) estudiar la factibilidad y promover la creación de áreas de protección mediante políticas, estrategias y control de uso del suelo en esquemas como los Ordenamientos Ecológicos locales o mediante el establecimiento de ANP federales, estatales, municipales, o áreas destinadas voluntariamente a la conservación que actúen de manera sinérgica para conservar los atributos del sistema Arrecifal colindante y contribuyan a completar un corredor de áreas	

Descripción	Clave	Criterio de Regulación Ecológica	Vinculación
		protegidas sobre toda la zona costera del Golfo de México en particular la zona de humedales costeros del norte de Veracruz y Tamaulipas.	
Acciones generales	G001	Promover el uso de tecnologías y prácticas de manejo para el uso eficiente del agua en coordinación con la CONAGUA y demás autoridades competentes.	El suministro de agua potable lo realizará el municipio mediante pipas, para dar un uso eficiente al recurso hídrico.
	G002	Promover el establecimiento del pago por servicios ambientales hídricos en coordinación con la CONAGUA y las demás autoridades competentes.	El proyecto no está relacionado con el pago de servicios ambientales hídricos, por lo cual no está considerado.
	G003	Impulsar y apoyar la creación de UMA para evitar el comercio de especies de extracción y sustituirla por especies de producción.	El proyecto no contempla la creación de una UMA, por lo que no aplica este criterio.
	G004	Instrumentar o en su caso reforzar las campañas de vigilancia y control de las actividades extractivas de flora y fauna silvestre, particularmente para las especies registradas en la Norma Oficial Mexicana, Protección ambiental-Especies Nativas de México de Flora y Fauna Silvestre-Categoría de Riesgo y Especificaciones para su Inclusión, Exclusión o Cambio-Lista de Especies en Riesgo (NOM-059-SEMARNAT-2010).	La flora y fauna existente en la superficie donde se pretende realizar el proyecto se describe en el Capítulo IV de la MIA, en el cual se realiza un análisis de su diversidad. Se identificaron especies en categoría de riesgo de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010 de vegetación y fauna. Para poder prevenir el impacto a estas especies por las actividades propuestas del proyecto se tiene contemplado el rescate de la flora y fauna silvestre que se encuentre en el sitio del proyecto previo al inicio del proyecto además de las contenidas en el Capítulo VI. Al igual se dará atención a los requerimientos señalados por las autoridades correspondientes, que tengan relación con el manejo y vigilancia de especies protegidas.
	G005	Establecer bancos de germoplasma, conforme a la legislación aplicable.	En caso de realizarse la recolección de germoplasma durante el rescate de flora silvestre, se hará de acuerdo con la legislación aplicable vigente.
	G006	Reducir la emisión de gases de efecto invernadero.	Como parte de las medidas de mitigación relacionadas con la emisión de gases, se consideran las Normas Oficiales Mexicanas aplicables a este factor con el fin de no rebasar los límites

Descripción	Clave	Criterio de Regulación Ecológica	Vinculación
			establecidos.
	G007	Fortalecer los programas económicos de apoyo para el establecimiento de metas voluntarias para la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y comercio de Bonos de Carbono.	Las actividades del proyecto no implican ni contemplan programas económicos de apoyo.
	G008	El uso de Organismos Genéticamente Modificados debe realizarse conforme a la legislación vigente.	El proyecto no hace uso de organismos genéticos modificados.
	G009	Planificar las acciones de construcción de infraestructura, en particular la de comunicaciones terrestres para evitar la fragmentación del hábitat.	El proyecto contempla medidas para evitar la fragmentación del hábitat. En el capítulo VI, se detallan las medidas de protección y mitigación del suelo, aire, agua, vegetación y fauna.
	G010	Instrumentar campañas y mecanismos para la reutilización de áreas agropecuarias para evitar su expansión hacia áreas naturales.	El proyecto no implica ni contempla actividades agropecuarias.
	G011	Instrumentar medidas de control para minimizar las afectaciones producidas a los ecosistemas costeros por efecto de las actividades humanas.	Las actividades del proyecto no implican ni contemplan afectaciones a los ecosistemas costeros.
	G012	Impulsar la ubicación o reubicación de parques industriales en sitios ya perturbados o de escaso valor ambiental.	El proyecto no implica ni contempla la construcción de parques industriales.
	G013	Evitar la introducción de especies potencialmente invasoras en o cerca de las coberturas vegetales nativas.	No se realizará el manejo ni uso de especies invasoras en las actividades del proyecto.
	G014	Promover la reforestación en los márgenes de los ríos.	El proyecto no se ubica en ríos, sin embargo, se promoverá la pastización con especies nativas de la zona, en sitios aledaños al proyecto.
	G015	Evitar el asentamiento de zonas industriales o humanas en los márgenes o zonas inmediatas a los cauces naturales de los ríos.	Las actividades del proyecto se asentarán sobre una carretera ya existente, para lo cual se contemplan medidas para aminorar los impactos en la calidad y captación de agua de los arroyos y cuerpos de agua cercanos.
	G016	Reforestar las laderas de las montañas con vegetación nativa de la región.	El proyecto no implica ni considera acciones en laderas de montañas,

Descripción	Clave	Criterio de Regulación Ecológica	Vinculación
	G017	Desincentivar las actividades agrícolas en las zonas con pendientes mayores a 50%.	márgenes de causas naturales ni actividades agrícolas. Sin embargo, contempla la pastización con especies nativas de la zona, en sitios aledaños al proyecto.
	G018	Recuperar la vegetación que consolide los márgenes de los cauces naturales en el ASO, de conformidad por lo dispuesto en la Ley de Aguas Nacionales, la Ley General de Vida Silvestre y demás disposiciones jurídicas aplicables.	
	G019	Los planes o programas de desarrollo urbano del área sujeta a ordenamiento deberán tomar en cuenta el contenido de este Programa de Ordenamiento, incluyendo las disposiciones aplicables sobre riesgo frente a cambio climático en los asentamientos humanos.	El proyecto se alinea al programa de desarrollo urbano del municipio de Aldama, como se menciona en apartados subsecuentes
	G020	Recuperar y mantener la vegetación natural en las riberas de los ríos y zonas inundables asociadas a ellos.	Si bien el proyecto no se localiza adyacente o cercano a riberas de ríos, se contempla como medida el rescate y reubicación de especies de flora silvestres, así como la pastización con especies nativas de la zona, en sitios aledaños al proyecto
	G021	Promover las tecnologías productivas en sustitución de las extractivas.	El proyecto no implica ni contempla las tecnologías extractivas.
	G022	Promover el uso de tecnologías productivas intensivas en sustitución de las extensivas.	El proyecto no implica ni contempla las tecnologías extractivas.
	G023	Implementar campañas de control de especies que puedan convertirse en plagas.	El proyecto no implica ni contempla, el manejo de especies que puedan convertirse en plagas.
	G024	Promover la realización de acciones de forestación y reforestación con restauración de suelos para incrementar el potencial de sumideros forestales de carbono, como medida de mitigación y adaptación de efectos de cambio climático.	Como parte de las actividades de compensación ambiental se tiene contemplada la protección y rehabilitación del suelo a través del depósito de material orgánico resultado del desmonte y retiro de suelo orgánico producto de las actividades de preparación del sitio del proyecto; así como la pastización con especies nativas de la zona, en sitios aledaños al proyecto.
	G025	Fomentar el uso de especies nativas que posean una alta tolerancia a parámetros	El proyecto no implica ni contempla

Descripción	Clave	Criterio de Regulación Ecológica	Vinculación
		ambientales cambiantes para las actividades productivas.	actividades productivas.
	G026	Identificar las áreas importantes para el mantenimiento de la conectividad ambiental en gradientes altitudinales y promover su conservación (o rehabilitación).	El proyecto no se ubica en sitios con pendientes pronunciadas.
	G027	Promover el uso de combustibles de no origen fósil.	Si bien, las actividades del proyecto contemplan la utilización de maquinaria que emplean combustible fósil, estas acciones se realizarán con base en la normatividad vigente para aminorar los impactos que pudieran derivar del uso de dicha maquinaria.
	G028	Promover el uso de energías renovables.	Si bien el proyecto no implica ni contempla el uso de energías renovables o combustibles de bajo impacto, las actividades del mismo se realizarán bajo la normatividad aplicable vigente y se efectuarán medidas para compensar los impactos derivados del desarrollo del proyecto.
	G029	Promover un aprovechamiento sustentable de la energía.	
	G030	Fomentar la producción y uso de equipos energéticamente más eficientes.	
	G031	Promover la sustitución a combustibles limpios, en los casos en que sea posible, por otros que emitan menos contaminantes que contribuyan al calentamiento global.	
	G032	Promover la generación y uso de energía a partir de hidrógeno.	
	G033	Promover la investigación y desarrollo en tecnologías limpias.	
	G034	Impulsar la reducción del consumo de energía de viviendas y edificaciones a través de la implementación de diseños bioclimático, el uso de nuevos materiales y de tecnologías limpias.	
	G035	Establecer medidas que incrementen la eficiencia energética de las instalaciones domésticas existentes.	
	G036	Establecer medidas que incrementen la eficiencia energética de las instalaciones industriales existentes.	
	G037	Elaborar modelos (sistemas mundiales de zonificación agroecológica) que	

Descripción	Clave	Criterio de Regulación Ecológica	Vinculación
		permitan evaluar la sostenibilidad de la producción de cultivos; en diferentes condiciones del suelo, climáticas y del terreno.	actividades de producción de cultivos.
	G038	Evaluar la potencialidad del suelo para la captura de carbono.	Como parte de la evaluación de impacto ambiental del proyecto, se considera este factor dentro de los impactos en el apartado V y sus medidas de mitigación en el apartado VI.
	G039	Promover y fortalecer la formulación e instrumentación de los ordenamientos ecológicos locales en el ASO.	El proyecto no implica ni contempla la formulación ni instrumentación de ordenamientos ecológicos
	G040	Fomentar la participación de las industrias en el Programa Nacional de Auditoría Ambiental.	El proyecto no implica ni contempla actividades industriales.
	G041	Fomentar la elaboración de Programas de Desarrollo Urbano en los principales centros de población de los municipios.	El proyecto no implica ni contempla la elaboración de Programas de Desarrollo Urbano, sin embargo, en el presente capítulo se vincula el proyecto con el Programa de Desarrollo Urbano del municipio de Aldama.
	G042	Fomentar la inclusión de las industrias de todo tipo en el Registro de Emisión y Transferencia de Contaminantes (RETC) y promover el Sistema de Información de Sitios Contaminados en el marco del Programa Nacional de Restauración de Sitios Contaminados.	El proyecto no implica ni contempla actividades industriales
	G043	La SEMARNAT, considerará el contenido aplicable de este Programa. En su participación para la actualización de la Carta Nacional Pesquera, Asimismo, lo considerará en las medidas tendientes a la protección de quelonios, mamíferos marinos y especies bajo un estado especial de protección, que dicte de conformidad con la Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentable.	El proyecto no implica ni contempla actividades pesqueras.
	G044	Contribuir a la construcción y reforzamiento de las cadenas productivas y de comercialización interna y externa de las especies pesqueras.	El proyecto no implica ni contempla actividades de producción y comercialización de especies pesqueras.
	G045	Consolidar el servicio de transporte	El proyecto puede ser considerado impulsor en el servicio de transporte

Descripción	Clave	Criterio de Regulación Ecológica	Vinculación
		público en las localidades nodales.	público, al implicar mejoras en las condiciones de la carretera que conecta con el sector turístico y comercial de las localidades aledañas y el municipio.
	G046	Fomentar la ampliación o construcción de infraestructuras que liberen tránsito de paso, corredores congestionados y mejore el servicio de transporte.	El proyecto contempla el cambio de usos de suelo para la construcción de un entronque carretero, que puede derivarse en el beneficio del tránsito en la carretera costera Mariano Matamoros - Nuevo Progreso y Carretera Aldama, Barra del Tordo.
	G047	Impulsar la diversificación de actividades productivas.	El proyecto no implica ni contempla actividades productivas.
	G048	Instrumentar y apoyar campañas para la prevención ante la eventualidad de desastres naturales.	Durante las actividades del proyecto se contará con personal capacitado para dar atención a contingencias ambientales, manejo de medidas para evitar accidentes laborales y se contará con el equipo para atender emergencias derivadas del desarrollo del proyecto.
	G049	Fortalecer la creación o consolidación de los comités de protección civil.	
	G050	Promover que las construcciones de las casas habitación sean resistentes a eventos hidrometeorológicos.	El proyecto no implica ni contempla construcciones de casas habitación.
	G051	Realizar campañas de concientización sobre el manejo adecuado de residuos sólidos urbanos.	El proyecto contempla el desarrollo de un programa de manejo de residuos, en el cual se establecen acciones y estrategias para el manejo integral de los residuos en las diferentes actividades del proyecto.
	G052	Implementar campañas de limpieza, particularmente en asentamientos suburbanos y urbanos (descacharrización, limpieza de solares, separación de basura, etc.).	Si bien el proyecto no implica ni contempla actividades en asentamientos humanos, se tienen consideradas actividades de limpieza durante el desarrollo del proyecto como parte del manejo de residuos.
	G053	Instrumentar programas y mecanismos de reutilización de las aguas residuales tratadas.	En caso de ser requerido y/o señalado por las autoridades correspondientes, se podrán instrumentar programas y mecanismos de reutilización de aguas residuales tratadas.
	G054	Promover en el sector industrial la instalación y operación adecuada de plantas de tratamiento para sus	El proyecto no implica ni contempla la instalación y operación de plantas de tratamiento para sus descargas.

Descripción	Clave	Criterio de Regulación Ecológica	Vinculación
		descargas.	
	G055	La remoción parcial o total de vegetación forestal para el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, o para el aprovechamiento de recursos maderables en terrenos forestales y preferentemente forestales, sólo podrá llevarse a cabo de conformidad con la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y demás disposiciones jurídicas aplicables.	El proyecto implica la remoción de vegetación forestal, la cual se hará bajo el marco y con el sustento del Estudio Técnico Justificativo para el Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, así como de la presente Manifestación de Impacto Ambiental. Aunado a lo anterior, las acciones se realizarán de acuerdo con la normatividad vigente aplicable misma que se encuentra vinculada en el presente capítulo.
	G056	Promover e impulsar la construcción y adecuada operación de sitios de disposición final de residuos sólidos urbanos, peligrosos o de manejo especial de acuerdo con la normatividad vigente.	Los residuos generados en el proyecto serán manejados de acuerdo con la normatividad vigente aplicable y se contratará los servicios de empresas autorizadas para el transporte y disposición final de estos.
	G057	Promover los estudios sobre los problemas de salud relacionados con los efectos del cambio climático.	Si bien el proyecto no contempla estudios para evaluar los efectos a la salud con relación al cambio climático, se tienen consideradas y propuestas medidas de mitigación para aminorar el impacto ocasionado por los gases de efecto invernadero generados en el proyecto.
	G058	La gestión de residuos peligrosos deberá realizarse conforme a lo establecido por la legislación vigente y los lineamientos de la CICOPLAFFEST que resulten aplicables.	Los residuos generados en el proyecto serán manejados de acuerdo con la normatividad vigente aplicable y se contratará los servicios de empresas autorizadas para el transporte y disposición final de estos.
	G059	El desarrollo de infraestructura dentro de un ANP deberá ser consistente con la legislación aplicable, el Programa de Manejo y el Decreto de creación correspondiente.	El proyecto no se ubica dentro de un Área Natural Protegida (ANP), por lo cual no contempla la legislación en materia de ANP.
	G060	Ubicar la construcción de infraestructura costera en sitios donde se minimice el impacto sobre la vegetación acuática sumergida.	El proyecto no es clasificado ni considerado como infraestructura costera.
	G061	La construcción de infraestructura costera se deberá realizar con procesos y materiales que minimicen la	Las actividades del proyecto no afectan al ambiente marino, ya que no es clasificado ni considerado como

Descripción	Clave	Criterio de Regulación Ecológica	Vinculación
		contaminación del ambiente marino.	infraestructura costera.
	G062	Implementar procesos de mejora de la actividad agropecuaria y aplicar mejores prácticas de manejo.	El proyecto no implica ni contempla actividades agropecuarias.
	G063	Promover la elaboración de ordenamientos pesqueros y acuícolas a diferentes escalas y su vinculación con los ordenamientos ecológicos.	El proyecto no implica ni contempla la elaboración de ordenamientos pesquero o acuícolas.
	G064	La construcción de carreteras, caminos, puentes o vías férreas deberá evitar modificaciones en el comportamiento hidrológico de los flujos subterráneos o superficiales o atender dichas modificaciones en caso de que sean inevitables.	El proyecto contempla acciones para aminorar el impacto en la captación de agua, las cuales se encuentran desarrolladas y detalladas en el capítulo VI del presentes estudio.
	G065	La realización de obras y actividades en Áreas Naturales Protegidas deberá contar con la opinión de la Dirección del ANP o en su caso de la Dirección Regional que corresponda, conforme lo establecido en el Decreto y Programa de Manejo del área respectiva.	El proyecto no se ubica dentro de un Área Natural Protegida (ANP), por lo cual no contempla la legislación en materia de ANP
Acciones específicas	A001	Fortalecer los mecanismos para el control de la comercialización y uso de agroquímicos y pesticidas.	El proyecto no contempla actividades de comercialización y/o uso de agroquímicos. Sin embargo, toda vez que, para las actividades de manejo, reubicación y monitoreo de flora silvestre, así como de pastización, requiera un tratamiento especial, se optará por el uso biofertilizantes que no impliquen un daño o impacto al ambiente.
	A002	Instrumentar mecanismos de capacitación para el manejo adecuado de agroquímicos y pesticidas.	El proyecto no contempla actividades con agroquímicos y pesticidas. Sin embargo, toda vez que, para las actividades de manejo, reubicación y monitoreo de flora silvestre, así como de pastización, requiera un tratamiento especial, se optará por el uso biofertilizantes que no impliquen un daño o impacto al ambiente. Para realizar estas actividades se brindarán las capacitaciones necesarias para su manejo adecuado.

Descripción	Clave	Criterio de Regulación Ecológica	Vinculación
	A003	Fomentar el uso de fertilizantes orgánicos y abonos verdes en los procesos de fertilización del suelo de actividades agropecuarias y forestales.	El proyecto no contempla actividades agropecuarias. Sin embargo, toda vez que, para las actividades de manejo, reubicación y monitoreo de flora silvestre, así como de pastización, requiera un tratamiento especial, se optará por el uso biofertilizantes y abonos verdes, que no impliquen un daño o impacto al ambiente.
	A004	Promover acciones para el mantenimiento del flujo hidrológico a nivel de cuencas y microcuencas, para evitar el azolve y las inundaciones en las partes bajas.	El proyecto no implica ni contempla acciones que modifiquen el flujo hidrológico, ni acciones que azolven y/o inunden partes bajas en cuencas y microcuencas
	A005	Fomentar la reducción de pérdida de agua durante los procesos de distribución de esta.	El proyecto no implica ni contempla acciones que fomenten la reducción de pérdida de agua en los procesos de distribución de esta.
	A006	Implementar programas para la captación de agua de lluvia y el uso de aguas grises.	El proyecto es ajeno a programas para la captación de agua de lluvia y/o el uso de aguas grises.
	A007	Promover la constitución de áreas destinadas voluntariamente a la conservación o ANP en áreas aptas para la conservación o restauración de ecosistemas naturales.	Debido a la naturaleza del proyecto, es decir, cambio de uso de suelo para la posterior construcción de un entronque carretero, en donde ya existe infraestructura carretera, y puesto que el proyecto no se encuentra en una zona con características apropiadas para ser promovida como área destinada voluntariamente a la conservación o ANP; el proyecto no contempla actividades para la promoción de estas áreas. Sin embargo, se plantean medidas para la protección y conservación de especies y ecosistemas naturales, detalladas en el capítulo VI del presente estudio.
	A008	Evitar las actividades humanas en las playas de anidación de tortugas marinas, salvo aquellas que estén autorizadas en los programas de conservación.	El proyecto no se ubica en playas de anidación de tortugas marinas, por lo que no interactuará ni afectará las actividades y espacios de distribución natural de estas especies.
	A009	Fortalecer la inspección y vigilancia en las zonas de anidación y reproducción de	El proyecto no se ubica en zonas de anidación y reproducción de tortugas marinas, por lo que no interactuará ni

Descripción	Clave	Criterio de Regulación Ecológica	Vinculación
		las tortugas marinas.	afectará las actividades y espacios de distribución natural de estas especies.
	A010	Fortalecer el apoyo económico de las actividades de conservación de las tortugas marinas.	El proyecto no se ubica en zonas de anidación y reproducción de tortugas marinas, por lo que no interactuará ni afectará las actividades y espacios de distribución natural de estas especies. Por lo anterior, el proyecto no contempla el apoyo a la conservación de las tortugas marinas.
	A011	Establecer e impulsar programas de restauración y recuperación de la cobertura vegetal original para revertir el avance de la frontera agropecuaria.	Como parte de las actividades del proyecto se contempla la remoción de vegetación forestal, la cual se hará bajo el marco y con el sustento del Estudio Técnico Justificativo para el Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, así como de la presente Manifestación de Impacto Ambiental. Aunado a lo anterior, las acciones se realizarán de acuerdo con la normatividad vigente aplicable misma que se encuentra vinculada en el presente capítulo.
	A012	Promover la preservación de las dunas costeras y su vegetación natural, a través de la ubicación de la infraestructura detrás del cordón de dunas frontales.	El proyecto no implica ni contempla actividades en zona de dunas costeras.
	A013	Establecer las medidas necesarias para evitar la introducción de especies potencialmente invasoras por actividades marítimas en los términos establecidos por los artículos 76 y 77 de la Ley de Navegación y Comercio Marítimo.	El proyecto no implica ni contempla actividades marítimas.
	A014	Instrumentar campañas de restauración, reforestación y recuperación de manglares y otros humedales en las zonas de mayor viabilidad ecológica.	El proyecto no implica ni contempla actividades en humedales y/o manglares.
	A015	Promover e impulsar la reubicación de instalaciones que se encuentran sobre las dunas arenosas en la zona costera del ASO.	El proyecto no se ubica en dunas arenosas en la zona costera.
	A016	Establecer corredores biológicos para conectar las ANP existentes o las áreas en buen estado de conservación dentro del ASO.	El proyecto implica el cambio de uso de suelo para la posterior construcción de un entronque carretero, en donde ya existe infraestructura carretera. Aunado a esto, el proyecto no se ubica en un

Descripción	Clave	Criterio de Regulación Ecológica	Vinculación
			ANP o áreas en buen estado de conservación.
	A017	Establecer e impulsar programas de restauración, reforestación y recuperación de zonas degradadas.	<p>Como parte de las actividades del proyecto se contempla la remoción de vegetación forestal, la cual se hará bajo el marco y con el sustento del Estudio Técnico Justificativo para el Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, así como de la presente Manifestación de Impacto Ambiental. Aunado a lo anterior, las acciones se realizarán de acuerdo con la normatividad vigente aplicable misma que se encuentra vinculada en el presente capítulo.</p> <p>Al igual se proponen como medidas de protección y mitigación, la reubicación de flora silvestre presente en el proyecto, así como de pastización, en zonas aledañas al mismo.</p>
	A018	Promover acciones de protección y recuperación de especies bajo algún régimen de protección considerando en la Norma Oficial Mexicana, Protección ambiental-Especies Nativas de México de Flora y Fauna Silvestre-Categoría de Riesgo y Especificaciones para su Inclusión, Exclusión o Cambio-Lista de Especies en Riesgo (NOM-059 SEMARNAT-2010).	La flora y fauna existente en la superficie donde se pretende realizar el proyecto se describe en el Capítulo IV de la MIA, en el cual se realiza un análisis de su diversidad. Se identificaron especies en categoría de riesgo de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010 de vegetación y fauna. Para poder prevenir el impacto a estas especies por las actividades propuestas del proyecto se tiene contemplado el rescate y reubicación de la flora y fauna silvestre que se encuentre en el sitio del proyecto previo al inicio del proyecto además de las contenidas en el Capítulo VI.
	A019	Los programas de remediación que se implementen deberán ser formulados y aprobados de conformidad con la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, y demás normatividad aplicable.	Si bien el proyecto no contempla programas de remediación, en el Capítulo VI del presente estudio, se describen actividades incluyendo medidas para la protección de suelos, rehabilitación de sitio, pastización y rescate y reubicación de especies silvestres.
	A020	Promover el uso de tecnologías de manejo de la caña en verde para evitar las emisiones producidas en los periodos de zafra.	El proyecto no implica ni contempla actividades de producción de caña.

Descripción	Clave	Criterio de Regulación Ecológica	Vinculación
	A021	Fortalecer los mecanismos de control de emisiones y descargas para mejorar la calidad del aire, agua y suelos, particularmente en las zonas industriales y urbanas del ASO.	En el Capítulo VI del presente estudio se proponen y describen medidas para mitigar los posibles impactos derivados del proyecto que lleguen a afectar la calidad del aire, agua y suelos. Entre las medidas se considera que todos los vehículos automotores contarán con servicios de mantenimiento preventivo y correctivo para disminuir las partículas emitidas a la atmósfera, de igual forma se vigilará en todo momento la recolección de aguas residuales de las letrinas móviles, servicio prestado por un tercero con registro ante la secretaria.
	A022	Fomentar programas de remediación y monitoreo de zonas y aguas costeras afectadas por los hidrocarburos.	Las actividades del proyecto no se ubican en zonas y aguas costeras que puedan ser afectadas.
	A023	Fomentar la aplicación de medidas preventivas y correctivas de contaminación del suelo con base a riesgo ambiental, así como la aplicación de acciones inmediatas o de emergencia y tecnologías para la remediación in situ, en términos de la legislación aplicable.	En las actividades del proyecto se aplicarán medidas preventivas y correctivas en caso de que se presente algún derrame de sustancia peligrosa o algún evento que pudiera causar un riesgo ambiental.
	A024	Fomentar el uso de tecnologías para reducir la emisión de gases de efecto invernadero y partículas al aire por parte de la industria y los automotores cuando ello sea técnicamente viable.	En el Capítulo VI del presente estudio se proponen y describen medidas para mitigar los posibles impactos derivados del proyecto que lleguen a afectar la calidad del aire. Entre las medidas se considera que todos los vehículos automotores contarán con servicios de mantenimiento preventivo y correctivo para disminuir las partículas emitidas a la atmósfera.
	A025	Promover la participación de las industrias en acciones tendientes a una gestión adecuada de residuos peligrosos, con el objeto de prevenir la contaminación de suelos y fomentar su preservación.	Se atenderá en todo momento la normatividad vigente para el manejo de residuos peligrosos, en caso de ser necesario, se contratará un tercero con registro ante las dependencias correspondientes para la recolección, transporte y disposición final de estos
	A026	Promover e impulsar el uso de tecnologías "Limpias" y "Ambientalmente amigables" en las industrias registradas en el ASO y su área de influencia. Fomentar que las industrias que se	El proyecto no es considerado como giro industrial, sin embargo, se apegará en todo momento a la normatividad vigente en materia de aire para prevenir la

Descripción	Clave	Criterio de Regulación Ecológica	Vinculación
		establezcan cuentes con las tecnologías de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero.	contaminación a la atmósfera.
	A027	Mantener al mínimo posible la superficie ocupada por las instalaciones de infraestructura en las playas para evitar su perturbación.	El proyecto no se ubica en playas.
	A028	Promover las medidas necesarias para que la instalación de infraestructura de ocupación permanente sobre el primero o segundo cordón de dunas eviten generar efectos negativos sobre su estructura o función ecosistémica.	EL proyecto no se ubica en dunas, tampoco implica ni contempla afectaciones sobre dunas.
	A029	Promover la preservación del perfil de la costa y los patrones naturales de circulación de las corrientes alineadas a la costa, salvo cuando dichas modificaciones correspondan a proyectos de infraestructura que tengan por objeto mitigar o remediar los efectos causados por alguna contingencia meteorológica o desastre natural.	El proyecto no implica ni contempla actividades en la costa.
	A030	Generar o adaptar tecnologías constructivas y de ingeniería que minimicen la afectación al perfil costero y a los patrones de circulación de aguas costeras.	Las actividades del proyecto no implican ni contemplan afectaciones al perfil costero y/o circulación aguas costeras.
	A031	Promover la preservación de las características naturales de las barras arenosas que limitan los sistemas lagunares costeros.	El proyecto no implica ni contempla afectaciones a los sistemas lagunares costeros.
	A032	Promover el mantenimiento de las características naturales, físicas y químicas de playas y dunas costeras.	El proyecto no se ubica en playas ni dunas costeras. El proyecto no implica ni contempla actividades en estos ecosistemas costeros, no implica interacciones con sus características naturales, físicas y químicas.
	A033	Fomentar el aprovechamiento de la energía eólica, excepto cuando su infraestructura pueda afectar corredores de especies migratorias.	Debido a la naturaleza del proyecto, el cual implica la remoción de vegetación forestal para la construcción de un entronque carretero, no contempla en sus actividades el uso de energías renovables o combustibles de bajo impacto. Sin embargo, la rehabilitación
	A035	Promover la generación energética por medio de tecnologías minihidráulicas.	

Descripción	Clave	Criterio de Regulación Ecológica	Vinculación
	A037	Promover la generación energética por medio de energía solar.	de la infraestructura carretera existente, podrá promover el traslado y transporte de insumos y equipos especializados para proyectos de energías renovables en la región.
	A038	Impulsar el uso de los residuos agrícolas para la generación de energía y reducir los riesgos de incendios forestales en las regiones más secas.	El proyecto no implica ni contempla el uso de residuos agrícolas
	A039	Promover la reducción del uso de agroquímicos sintéticos a favor del uso de mejoradores orgánicos.	El proyecto no considera el uso de agroquímicos sintéticos.
	A040	Impulsar la sustitución de las actividades de pesca extractiva por actividades de producción acuícola con especies nativas de la zona en la cual se aplica el programa y con tecnologías que no contaminen el ambiente y cuya infraestructura no afecte los sistemas naturales.	El proyecto no implica ni considera actividades pesqueras.
	A041	Fortalecer los mecanismos de seguimiento y control de las pesquerías comerciales para evitar su sobreexplotación.	El proyecto no implica ni considera actividades de pesquerías comerciales.
	A044	Diversificar la base de especies en explotación comercial en las pesquerías.	El proyecto no implica ni considera actividades de explotación comercial de pesquerías
	A049	Contribuir a la construcción, modernización y ampliación de la infraestructura portuaria de apoyo a la producción pesquera y turística para embarcaciones menores.	Si bien el proyecto implica acciones de cambio de uso de suelo para la posterior construcción de un entronque carretero, más no infraestructura portuaria, las actividades del proyecto pueden fomentar el desarrollo de la región, impulsando el sector turístico como lo es la Barda del Tordo.
	A050	Promover el desarrollo de Programas de Desarrollo Urbano y Programas de Conurbación con el fin de dotar de infraestructura de servicios a las comunidades rurales.	El proyecto implica acciones de cambio de uso de suelo para la posterior construcción de un entronque carretero, más no para la promoción del desarrollo de Programas de Desarrollo Urbano y Programas de Conurbación. Sin embargo, en el presente capítulo se vincula y considera el Programa de Desarrollo Urbano del municipio de

Descripción	Clave	Criterio de Regulación Ecológica	Vinculación
			Aldama con el proyecto.
	A051	Promover la construcción de caminos rurales, de terracería o revestidos entre las localidades estratégicas para mejorar la comunicación.	El proyecto puede contribuir con la mejora de la comunicación entre las localidades rurales aledañas al sitio del proyecto.
	A052	Promover el uso sostenible de la tierra/agricultura (cultivos, ganado, pastos y praderas, y bosques) y prácticas de manejo y tecnología que favorezcan la captura de carbono.	El proyecto no implica ni contemplan actividades agrícolas ni ganaderas.
	A053	Desincentivar y evitar el desarrollo de actividades productivas extensivas.	El proyecto no implica ni contemplan actividades productivas extensivas.
	A054	Promover la sustitución de tecnologías extensivas por intensivas en las actividades acordes a la aptitud territorial, utilizando esquemas de manejo y tecnología adecuada para minimizar el impacto ambiental.	El proyecto no implica ni contemplan actividades y/o tecnologías extensivas.
	A055	Coordinar los programas de gobierno que apoyan a la producción agropecuaria para actuar sinérgicamente sobre el territorio y la población que lo ocupa.	El proyecto no implica ni contemplan actividades de producción agropecuaria.
	A056	Identificar e implementar aquellos cultivos aptos a las condiciones ambientales cambiantes.	El proyecto no implica ni contemplan actividades como identificación e implementación de cultivos.
	A057	Evitar el establecimiento de zonas urbanas en zonas de riesgo industrial, zonas de riesgo ante eventos naturales, zonas susceptibles de inundación y derrumbe, zonas de restauración ecológica, en humedales, dunas costeras y manglares.	El proyecto no implica ni contemplan actividades de establecimiento de zonas urbanas.
	A058	Realizar campañas para reubicar a personas fuera de las zonas de riesgo.	El proyecto no implica ni contemplan actividades para reubicación de personas fuera de zonas de riesgo. Sin embargo, las actividades del proyecto se realizarán bajo la normatividad aplicable para la protección y salvaguarda del personal implicado en el desarrollo del proyecto.
	A059	Identificar, reforzar o dotar de equipamiento básico a las localidades	No se contempla que el proyecto se desarrolle en localidades estratégicas

Descripción	Clave	Criterio de Regulación Ecológica	Vinculación
		estratégicas para la conservación y/o el desarrollo sustentable.	para la conservación desarrollo sustentable.
	A060	Establecer y mejorar sistemas de alerta temprana ante eventos hidrometeorológicos extremos.	Debido a la naturaleza del proyecto, no se contempla el establecimiento y mejora de sistemas de alerta temprana ante eventos hidrometeorológicos extremos. Sin embargo, las actividades del proyecto se realizarán bajo la normatividad aplicable para la protección y salvaguarda del personal implicado en el desarrollo del proyecto.
	A061	Mejorar las condiciones de las viviendas y de infraestructura social y comunitaria en las localidades de mayor marginación.	El proyecto podrá fomentar la mejora en la conexión entre las localidades aledañas al proyecto.
	A062	Fortalecer y consolidar las capacidades organizativas y de infraestructura para el manejo adecuado y disposición final de residuos peligrosos y de manejo especial. Asegurar el Manejo Integral de los Residuos Peligrosos.	El proyecto contempla un programa de manejo de residuos el cual establece acciones y estrategias para el manejo integral de los residuos en las diferentes actividades del proyecto.
	A063	Instalar nuevas plantas de tratamiento de aguas residuales municipales y optimizar las ya existentes.	El proyecto no implica ni contempla instalaciones de plantas de tratamiento de aguas residuales.
	A064	Completar la conexión de las viviendas al sistema de colección de aguas residuales municipales y a las plantas de tratamiento.	El proyecto no implica ni contempla las conexiones de las viviendas al sistema de colección de aguas residuales municipales y a las plantas de tratamiento.
	A065	Instrumentar programas de recuperación y mejoramiento de suelos mediante el uso de lodos inactivados de las plantas de tratamiento de aguas servidas municipales.	El proyecto no implica ni contempla el desarrollo e instrumentación de programas de recuperación y mejoramiento de suelos mediante el uso de lodos inactivos de las plantas de tratamiento de aguas servidas municipales.
	A068	Promover el manejo integral de los residuos sólidos, peligrosos y de manejo especial para evitar su impacto ambiental en el mar y zona costera.	Las actividades del proyecto tendrán un programa de manejo de residuos con el fin de asegurar el manejo integral de los residuos sólidos, peligrosos y de manejo especial.
	A069	Promover el tratamiento o disposición final de los residuos sólidos urbanos, peligrosos y de manejo especial para evitar su disposición en el mar.	

Descripción	Clave	Criterio de Regulación Ecológica	Vinculación
	A070	Realizar campañas de colecta y concentración de residuos sólidos urbanos en la zona costera para su disposición final.	El proyecto se encuentra alejado de la zona costera.
	A071	Diseñar e instrumentar acciones coordinadas entre sector turismo y sector conservación para reducir al mínimo la afectación de los ecosistemas en zonas turísticas y aprovechar al máximo el potencial turístico de los recursos. Impulsar y fortalecer las redes de turismo de la naturaleza (ecoturismo) en todas sus modalidades como una alternativa al desarrollo local respetando los criterios de sustentabilidad según la norma correspondiente.	El proyecto no implica ni contempla el diseño e instrumentación de acciones coordinadas entre sector turismo y sector conservación. Sin embargo, el mejoramiento en la infraestructura carretera podría representar un beneficio en el sector turístico de las zonas aledañas al sitio del proyecto.
	A072	Promover que la operación de desarrollos turísticos se haga con criterios de sustentabilidad ambiental y social, a través de certificaciones ambientales nacionales o internacionales, u otros mecanismos.	El proyecto no implica ni contempla el desarrollo turístico a través de certificaciones ambientales nacionales o internacionales, u otros mecanismos. Sin embargo, el mejoramiento en la infraestructura carretera podría representar un beneficio en el sector turístico de las zonas aledañas al sitio del proyecto.
	A075	La construcción, modernización y ampliación de la infraestructura carretera deberá minimizar la afectación de la estructura y función de los ecosistemas y sus bienes y servicios ambientales, entre éstos: flujos hidrológicos, conectividad de ecosistemas, especies en riesgo, recarga de acuíferos y hábitats críticos.	En el Capítulo VI del presente estudio, se describen medidas para la protección de los principales componentes ambientales, como es el suelo, rehabilitación de sitio, rescate y reubicación de especies de flora y fauna silvestres.
	A080	Consolidar el desarrollo turístico en las zonas de alto valor cultural, arqueológico, natural y paisajístico, considerando su preservación desde el punto de vista ecológico y sociocultural.	Si bien, las actividades que implican el proyecto no son consideradas turísticas, se espera que con el desarrollo del mismo se vea beneficiado el sector turístico, al favorecer la conexión de las zonas aledañas al proyecto con Barra del Tordo; el cual es considerado un destino turístico.
	A082	Fomentar el conocimiento y difusión del patrimonio y atractivos culturales y naturales de la región, como apoyo al desarrollo turístico.	
	A084	Promover y regular el desarrollo de las actividades e infraestructura turística en coordinación con la federación, estado y	

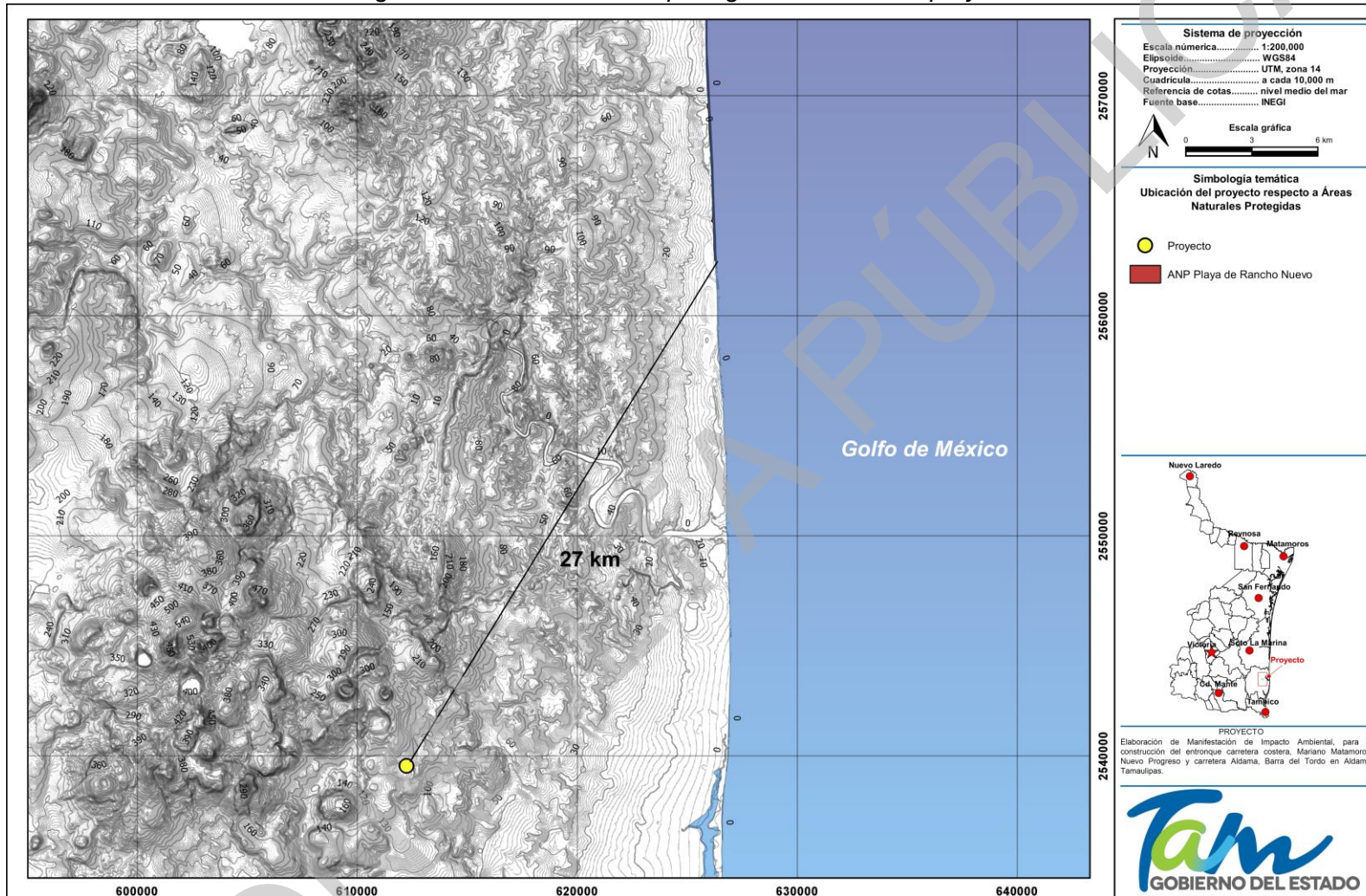
Descripción	Clave	Criterio de Regulación Ecológica	Vinculación
		municipios, con la participación de los sectores social y privado, atendiendo la Agenda 21 para el turismo de SECTUR.	
	A087	Promover la inversión y la gestión de recursos públicos para el fortalecimiento de las actividades turísticas, pesca y acuicultura.	
	A088	Promover la participación de las instituciones educativas y sociales en el desarrollo y consolidación del sector turismo en la región.	
	A094	Promover la investigación del estado y condiciones de las poblaciones de caracol y las condiciones ambientales de su hábitat, para dar mayor soporte al manejo y regulación de su pesquería.	El proyecto no implica ni contempla actividades pesqueras.
	A095	Promover el apoyo financiero y la comercialización para el sector pesquero y acuícola en la región, con base en los programas federales y estatales, considerando los lineamientos normativos como de la Carta Nacional Pesquera.	El proyecto no implica ni contempla actividades de apoyo financiero y comercial al sector pesquero y acuícola.
	A100	Todas las obras o infraestructura de comunicaciones, desarrollos productivos y turísticos a realizarse en los municipios de Carmen, Candelaria, Escárcega, Campeche, Champotón, Tenabo, Hechechakán y Calkiní, deberán apegarse a la normatividad aplicable, incluyendo la LGEEPA, La Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento, y la Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Campeche para garantizar que no se afectará el flujo y régimen hídrico o laminar y subterráneo de la zona de influencia del proyecto, a fin de evitar afectaciones a centros de población, áreas productivas, servicios ambientales, la conectividad genética y cambios en la estructura y composición de flora y fauna asociada a sistemas acuáticos.	El proyecto no se encuentra ubicado en ninguno de los municipios mencionados. Sin embargo, las actividades del proyecto se realizarán conforme a la normatividad vigente aplicable misma que se encuentra vinculada en el presente capítulo.

III.2 Área Natural Protegida

En el artículo 44 de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LEGEEPA), señala que las 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. La superficie solicitada donde se ubica el proyecto ***“Elaboración de Manifestación de Impacto Ambiental, para la construcción del entronque carretera costera, Mariano Matamoros - Nuevo Progreso y carretera Aldama, Barra del Tordo en Aldama, Tamaulipas”***, no se encuentra dentro de algún Área Natural Protegida (ANP) Federal, Estatal o Municipal.

El Área Natural Protegida de competencia Federal más cercana es “Playa de Rancho nuevo” y que está a una distancia aproximada de 27 kilómetros del sitio del proyecto (Figura III.5).

Figura III.5 Áreas naturales protegidas cercanas al proyecto.



III.3 Planes y Programas de Desarrollo Urbano Municipales

El Plan Municipal de Desarrollo de Aldama 2018-2021 propone cuatro estratégicos, con sus respectivas estrategias, objetivos y líneas de acción. Se destacan los siguientes, con los que se vincula el proyecto.

Eje estratégico 1.- Bienestar social.

Temas: Pobreza y Grupos Vulnerables, Bienestar Social, Salud, Educación, Vivienda, Deporte, y Cultura.

1.1. Objetivo. - Fomentar el desarrollo integral de la población con una mejor calidad de vida, mejorando la educación, garantizando servicios de salud, propiciando oportunidades de empleo y vivienda, que otorguen a las familias bienestar, erradicando la violencia de género y promoviendo la sana convivencia familiar.

Estrategia: Realizar, coadyuvar y gestionar programas, acciones, obras o servicios que mejoren las condiciones de alimentación, salud, deporte, vivienda, empleo y cultura, incrementando y consolidando el desarrollo integral de la familia.

Líneas de Acción:

1.1.1. Fortalecer acciones y programas en las zonas de atención prioritaria y a grupos vulnerables para incrementar los apoyos en alimentación, atención médica, educación, empleo y la vivienda.

Eje estratégico 2.- Desarrollo económico.

Temas: Industria, Comercio y servicios, Agricultura, Ganadería, Pesca y Forestal, Empleo y Turismo.

2.1. Objetivo. - Incrementar la actividad económica y fomentando la inversión pública y privada con base en proyectos productivos y autoempleo; así como implementar mecanismos que impulsen la Agricultura, Ganadería y Pesca, elevando la producción y la competitividad, fomentando las microempresas rurales para incrementar el comercio y el turismo.

Estrategia. - Seremos gestores incansables ante el Estado y Federación para promover proyectos y obtener recursos que permitan el crecimiento de las diversas actividades económicas de nuestro municipio, generando empleos y reactivando la economía.

Líneas de Acción.

2.1.1. Alentar condiciones para el crecimiento sostenido de las actividades productivas.

2.1.2. Generar condiciones para atraer inversión pública y privada.

2.1.5. Participaremos en todas aquellas acciones de gobierno que contribuyan al mejoramiento de la economía local.

Eje estratégico 3.- Desarrollo urbano

Temas: Ordenamiento Territorial, Infraestructura, Servicios Públicos, Transporte, Vialidad y Tránsito.

3.1. Objetivo.

Somos un Gobierno creciente y responsable del desarrollo urbano y sustentable, con servicios públicos primarios eficientes, acordes a sus necesidades, privilegiando en todo momento el medio ambiente y desarrollo sustentable.

Estratégico.

Implementar acciones para mejorar e incrementar el desarrollo ordenado, brindando servicios públicos de calidad, mejorando las vías de comunicación, protegiendo el medio ambiente y los recursos naturales.

Líneas de Acción.

3.1.18. Actualizar la señalización y el mejoramiento de la vialidad y tránsito.

Conclusión

El desarrollo de las actividades del proyecto implicase una fuente temporal de empleos directos e indirectos para la población aledaña al proyecto, fomentando las actividades económicas del municipio de Aldama y en consecuencia la mejora en el bienestar social.

También se genera un progreso en el desarrollo urbano de los servicios públicos, puesto que con el desarrollo del proyecto se podrá dar paso a la construcción del proyecto carretero mejorando las vías de comunicación, señalización, disminución en los tiempos de traslados, mejora de la vialidad y tránsito. Dado lo anterior, se puede inferir que las actividades del proyecto resultan **compatibles** con el Plan Municipal de Desarrollo 2018 – 2021 del municipio de Aldama.

III.4 Normas Oficiales Mexicanas

Las Normas Oficiales Mexicanas (NOM's) son expedidas por diferentes dependencias de la administración pública federal, las cuales son disposiciones generales de tipo técnico y su objetivo es establecer reglas, especificaciones, directrices y características aplicables a un producto, proceso o servicio que se deben seguir para cumplir con dicha disposición legal.

A continuación, se enlistan las normas que aplican en las diferentes etapas del proyecto, con la finalidad de que con dicha vinculación se atiendan las especificaciones de las dependencias encargadas de regular y proteger el estado de los recursos naturales del sitio del proyecto.

Tabla III.5 Vinculación del proyecto con los criterios que aplican a las Normas Oficiales Mexicanas.

Materia	Norma	Campo de Aplicación	Criterios de Aplicación	Vinculación
Aire	NORMA Oficial Mexicana NOM-041-SEMARNAT-2015 Establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.	Es de observancia obligatoria para el propietario, o legal poseedor de los vehículos automotores que circulan en el país o sean importados definitivamente al mismo, que usan gasolina como combustible, así como para los responsables de los Centros de Verificación, y en su caso Unidades de Verificación Vehicular, a excepción de vehículos con peso bruto vehicular menor de 400kg(kilogramos), motocicletas, tractores agrícolas, maquinaria dedicada a las industrias de la construcción y de la minería.	4.2 Límites máximos permisibles de emisiones provenientes del escape de vehículos en circulación en el país, que usan gasolina como combustible.	Al inicio y durante la realización de las etapas del proyecto se verificará que los vehículos que usan <u>gasolina</u> como combustible a utilizarse en la obra cuenten con un programa de mantenimiento adecuado, igualmente que cumplan periódicamente con ello, esto permitirá un buen desempeño para minimizar la emisión de gases contaminantes.
	NORMA Oficial Mexicana NOM-043-SEMARNAT-1993, Que establece los niveles máximos permisibles de emisión a la atmósfera de partículas sólidas provenientes de <u>fuentes fijas</u> .	Esta norma oficial mexicana es de observancia obligatoria para los responsables de las fuentes fijas que emitan partículas sólidas a la atmósfera, con la excepción de las que se rigen por normas oficiales mexicanas específicas.	5.1.1 Las Zonas Metropolitanas de la Ciudad de México, Monterrey y Guadalajara, los centros de población de Coatzacoalcos-Minatitlán, Estado de Veracruz; Irapuato-Celaya-Salamanca, Estado de Guanajuato; Tula-Vito-Apasco, Estados de Hidalgo y de México; Corredor Industrial de Tampico-Madero-Altamira, Estado de Tamaulipas y la zona fronteriza norte.	No es vinculable con el proyecto ya que no será necesaria la operación de plantas de concreto y de asfalto.

Materia	Norma	Campo de Aplicación	Criterios de Aplicación	Vinculación
	NORMA Oficial Mexicana NOM-045-SEMARNAT-2017, Protección ambiental. - Vehículos en circulación que usan diésel como combustible. - Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.	Su cumplimiento es obligatorio para los propietarios o legales poseedores de los citados vehículos, Centros de Verificación Vehicular, Unidades de Verificación y autoridades competentes. Se excluyen de la aplicación de la presente Norma Oficial Mexicana, la maquinaria equipada con motores a diésel empleada en las actividades agrícolas, de la construcción y de la minería.	4. Límites máximos permisibles de opacidad del humo expresados en coeficiente de absorción de luz o por ciento de opacidad.	Al inicio y durante la realización de las etapas del proyecto se verificará que los vehículos que usan <u>diésel</u> como combustible a utilizarse en la obra cuenten con un programa de mantenimiento adecuado, igualmente que cumplan periódicamente con ello, esto permitirá un buen desempeño para minimizar las emisiones de gases contaminantes.
	NORMA Oficial Mexicana NOM-098-SEMARNAT-2002 Protección ambiental- Incineración de residuos, especificaciones de operación y límites de emisión de contaminantes.	Esta Norma Oficial Mexicana es de observancia obligatoria aplicable en todo el territorio mexicano, con excepción de los mares territoriales en donde la nación ejerza su jurisdicción, para todas aquellas instalaciones destinadas a la incineración de residuos, excepto de hornos crematorios, industriales y calderas que utilicen residuos como combustible alterno.	5.1 Los responsables de la instalación de incineración de residuos peligrosos deben presentar a la Secretaría un resultado del protocolo de pruebas dentro del plazo señalado en su autorización. En el caso de incineración de residuos peligrosos, los resultados del protocolo de pruebas deben ser presentados en los términos y formalidades que establece el Trámite SEMARNAT-07-012 "Autorización para el manejo de residuos peligrosos que pretendan su reusó, reciclaje,	No se tiene previsto alguna actividad de incineración de residuos, para el manejo y disposición final de estos se contratarán empresas que estén autorizadas.

Materia	Norma	Campo de Aplicación	Criterios de Aplicación	Vinculación
			tratamiento o incineración”, del Acuerdo por el que se dan a conocer los trámites inscritos en el Registro Federal de Trámites y Servicios que aplica la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y sus órganos administrativos desconcentrados y se establecen diversas medidas de mejora regulatoria.	
Suelo	NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-027-SEMARNAT-1996- Que establece los procedimientos, criterios y especificaciones para realizar el aprovechamiento, transporte y almacenamiento de tierra de monte.	Es de observancia general en todo el territorio nacional y tiene por objeto establecer los procedimientos, criterios y especificaciones técnicas y administrativas para el aprovechamiento sostenible, transporte y almacenamiento de tierra de monte y tierra de hoja, en terrenos forestales y de aptitud preferentemente forestal.	4.Criterios y especificaciones para realizar el aprovechamiento, transporte y almacenamiento de tierra de monte.	En la realización de las etapas del proyecto (desmonte y despalme) se relaciona con el aprovechamiento, transporte, almacenamiento de la capa superficial. También para mitigar los efectos adversos ocasionados al suelo, con respecto al derribo direccional dentro del derecho de vía, así como el retiro de suelo orgánico después del derribo de la vegetación.
	Norma Oficial Mexicana NOM-060-SEMARNAT-1994 – Que establece las especificaciones para mitigar los efectos adversos ocasionados en los suelos y cuerpos de agua por el	Es de observancia obligatoria en aprovechamientos forestales, establece las especificaciones para mitigar los efectos adversos ocasionados en los suelos y cuerpos de agua por el aprovechamiento	4. Especificaciones Para mitigar los efectos adversos ocasionados en los suelos y cuerpos de agua por el aprovechamiento forestal.	

Materia	Norma	Campo de Aplicación	Criterios de Aplicación	Vinculación
	aprovechamiento forestal.	forestal.		
Agua	Norma oficial mexicana NOM-001-SEMARNAT-1996, Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.	Establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales, con el objeto de proteger su calidad y posibilitar sus usos, y es de observancia obligatoria para los responsables de dichas descargas. Esta Norma Oficial Mexicana no se aplica a las descargas de aguas provenientes de drenajes separados de aguas pluviales.	4.1 La concentración de contaminantes básicos, metales pesados y cianuros para las descargas de aguas residuales a aguas y bienes nacionales, no debe exceder el valor indicado como límite máximo permisible en las Tablas 2 y 3 de esta Norma Oficial Mexicana. El rango permisible del potencial hidrógeno (pH) es de 5 a 10 unidades.	Durante la realización del proyecto se evitará las descargas de aguas residuales con la incorporación de sanitarios portátiles, para ello se contratarán los servicios de una empresa autorizada que lleve a cabo los mantenimientos y la disposición final.
Flora y fauna	NORMA Oficial Mexicana NOM-005-SEMARNAT-1997. Esta norma establece los procedimientos, criterios y especificaciones para realizar el aprovechamiento, transporte y almacenamiento de corteza, tallos y plantas completas de vegetación forestal.	La presente Norma es de observancia general en todo el territorio nacional y tiene por objeto establecer los procedimientos, criterios y especificaciones técnicas y administrativas para realizar el aprovechamiento sostenible, transporte y almacenamiento de corteza, tallos y plantas completas en poblaciones naturales.	4. Procedimientos, criterios y especificaciones para realizar el aprovechamiento, transporte y almacenamiento de corteza, tallos y plantas completas.	Durante la etapa de desmonte se generará material vegetal que no pudo ser reubicado y este podrá ser triturado, almacenado y al término de la vida útil del proyecto ser disperso como abono en la superficie del proyecto que se pueda, en zonas aledañas o en los sitios destinados a pastización.
	Norma Oficial Mexicana NOM-007-SEMARNAT-1994 – Que establece los procedimientos, criterios y especificaciones para realizar el aprovechamiento,	Es de observancia general en todo el territorio nacional y tiene por objeto establecer los procedimientos, criterios y especificaciones técnicas y administrativas para realizar el	4. Procedimientos, criterios y especificaciones para realizar el aprovechamiento, transporte y	

Materia	Norma	Campo de Aplicación	Criterios de Aplicación	Vinculación
	transporte y almacenamiento de ramas, hojas o pencas, flores, frutos y semillas.	aprovechamiento sostenible, transporte y almacenamiento de ramas, hojas o pencas, flores, frutos y semillas en poblaciones naturales, exceptuando las hojas de palma.	almacenamiento de ramas, hojas o pencas, flores, frutos y semillas.	
	NORMA Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio. Lista de especies en riesgo.	Es de observancia obligatoria en todo el Territorio Nacional, para las personas físicas o morales que promuevan la inclusión, exclusión o cambio de las especies o poblaciones silvestres en alguna de las categorías de riesgo, establecidas por esta Norma.	Anexo Normativo III.-Lista de especies en riesgo.	La flora y fauna existente en la superficie donde se pretende realizar el proyecto se describe en el Capítulo IV de la MIA, en el cual se realiza un análisis de su diversidad. Se identificaron especies en categoría de riesgo de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010 de vegetación y fauna. Para poder prevenir el impacto a estas especies por las actividades propuestas del proyecto se tiene contemplado el rescate y reubicación de la flora y fauna silvestre que se encuentre en el sitio del proyecto previo al inicio del mismo además de las medidas contenidas en el Capítulo VI.
	Norma Oficial Mexicana NOM-061-SEMARNAT1994 – Que establece las especificaciones para mitigar los efectos adversos ocasionados en la flora y fauna	La presente norma oficial mexicana es de observancia obligatoria en los aprovechamientos forestales.	4. ESPECIFICACIONES Para mitigar los efectos adversos ocasionados en la flora y fauna silvestre por	Como parte de las medidas para mitigar las posibles afectaciones al factor fauna y flora se propone el rescate de individuos que por sus

Materia	Norma	Campo de Aplicación	Criterios de Aplicación	Vinculación
	silvestres por el aprovechamiento forestal.		el aprovechamiento forestal.	características es factible su reubicación a zonas aledañas con condiciones que se asemejen a las de su origen.
	NORMA Oficial Mexicana NOM-126-SEMARNAT-2000 Que se establecen las especificaciones para la realización de actividades de colecta científica de material biológico de especies de flora y fauna silvestres y otros recursos biológicos en el territorio nacional.	La presente Norma Oficial Mexicana es de observancia obligatoria para las personas que realicen actividades de colecta científica temporal o definitiva, de especies de flora y fauna silvestres, así como de otros recursos biológicos, dentro del territorio nacional, de conformidad con el artículo 87 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y los artículos 97 y 98 de la Ley General de Vida Silvestre.	5. Especificaciones.	El establecimiento de esta normativa se aplica como parte del rescate de flora y fauna, sobre todo de aquellas especies señaladas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.
Sustancias químicas	NORMA Oficial Mexicana NOM-018-STPS-2015, Sistema armonizado para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas en los centros de trabajo.	La presente Norma Oficial Mexicana rige en todo el territorio nacional y aplica a todos los centros de trabajo donde se manejen sustancias químicas peligrosas	6. Obligaciones del patrón.	Al inicio y durante la realización de las etapas del proyecto se tendrá identificado las sustancias químicas, y en comunicación con los trabajadores de los peligros y riesgos que estos generan, a fin de mitigar incidencias y/o accidentes en las áreas de trabajo.
Residuos	NORMA Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005, Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los	Esta Norma Oficial Mexicana es de observancia obligatoria en lo conducente para los responsables de identificar la peligrosidad de un	6. Procedimiento para determinar si un residuo es peligroso. 7. Características que definen a un residuo como	Los residuos generados en las actividades del proyecto serán clasificados de acuerdo con sus características y a esta normatividad, en la cual

Materia	Norma	Campo de Aplicación	Criterios de Aplicación	Vinculación
	residuos peligrosos.	residuo.	peligroso.	cada uno será resguardado de manera separada en especial los residuos sólidos peligrosos, que si bien el proyecto no contempla la generación de estos se prevendrá el promovente con la colocación de tambos para el resguardo de suelo contaminado en caso de derrame accidental.
Ruido	Norma Oficial Mexicana NOM-079-SEMARNAT-1994 – Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de los vehículos automotores nuevos en planta y su método de medición.	La presente norma oficial mexicana es de observancia obligatoria para los fabricantes e importadores de vehículos automotores nuevos en planta conforme a su peso bruto vehicular.	5.8 Los límites máximos permisibles de emisión de ruido expresados en dB (A) que generen los vehículos automotores, son los establecidos en la Tabla 1.	Al inicio y durante las actividades del proyecto se deberá monitorear la maquinaria, equipo y vehículos utilizados en para que no exceda los límites permisibles de ruido.
	NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-080-SEMARNAT-1994 - Establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos en circulación y su método de medición.	La presente norma oficial mexicana se aplica a vehículos automotores de acuerdo con su peso bruto vehicular, y motocicletas y triciclos motorizados que circulan por las vías de comunicación terrestre, exceptuando los tractores para uso agrícola, trascabos, aplanadoras y maquinaria pesada para la construcción, y los que transitan por riel.	5.9 Los límites máximos permisibles de emisión de ruido para los vehículos automotores.	La maquinaria empleada en el proyecto deberá de recibir afinación y mantenimiento periódico, con el fin de minimizar la emisión de ruido por algún elemento desajustado, esto también es económicamente recomendable porque optimiza el consumo de combustible.
	NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-081-SEMARNAT-1994	Esta norma oficial mexicana se aplica en la pequeña, mediana y gran	5.4 Los límites máximos permisibles del nivel sonoro	No es vinculable con el proyecto ya que no será

Materia	Norma	Campo de Aplicación	Criterios de Aplicación	Vinculación
	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.	industria, comercios establecidos, servicios públicos o privados y actividades en la vía pública.	en ponderación "A" emitido por fuentes fijas, son los establecidos en la Tabla 1	necesaria la operación de plantas de concreto y de asfalto.
Eficiencia Energética	NORMA Oficial Mexicana NOM-008-ENER-2001-Eficiencia energética en edificaciones, envolvente de edificios no residenciales.	Esta Norma aplica a todos los edificios nuevos y las ampliaciones de edificios existentes. Quedan excluidos edificios cuyo uso primordial sea industrial o habitacional. Si el uso de un edificio dentro del campo de aplicación de esta Norma constituye el 90 por ciento o más del área construida, esta Norma aplica a la totalidad del edificio.	5. Clasificación Para fines de esta Norma, las partes que conforman la envolvente de un edificio se clasifican y denominan de la siguiente manera.	En caso de que en las actividades del proyecto se preverá el requerimiento de llevar acabo la construcción de oficinas o instalación de campers con el equipamiento de acondicionadores de aire fríos y/o de calor, se apegarán a los límites, métodos de prueba y etiquetados establecidos en las presentes normatividades de eficiencia energética en todo momento.
	NORMA Oficial Mexicana NOM-011-ENER-2006, Eficiencia energética en acondicionadores de aire tipo central, paquete o dividido. Límites, métodos de prueba y etiquetado.	Esta norma aplica para los acondicionadores de aire tipo central, tipo paquete o tipo dividido, operados con energía eléctrica, en capacidades nominales de enfriamiento de 8 800 W hasta 19 050 W que funcionan por compresión mecánica y que incluyen un serpentín evaporador enfriador de aire, un compresor y un serpentín condensador enfriado por aire o por agua, comercializados en los Estados Unidos Mexicanos. Esta norma no incluye métodos de prueba para evaluar la eficiencia de componentes individuales de los equipos.	5. Clasificación 5.1 Según la disposición de los componentes 5.2 Según el método de intercambio de calor del serpentín condensador.	
	NORMA Oficial Mexicana NOM-021-ENER/SCFI-2017, Eficiencia energética y requisitos de	Establece el tipo de información que debe llevar la etiqueta de Eficiencia Energética, que adicionalmente al	4. Clasificación Los acondicionadores de	

Materia	Norma	Campo de Aplicación	Criterios de Aplicación	Vinculación
	seguridad al usuario en acondicionadores de aire tipo cuarto. Límites, métodos de prueba y etiquetado.	marcado, deben de llevar los aparatos objeto de esta NOM. Aplica a los acondicionadores de aire tipo cuarto nuevos, con o sin calefacción, con condensador enfriado por aire y con capacidades de enfriamiento hasta de 10 600 W, nacionales y extranjeros que se comercializan en los Estados Unidos Mexicanos. Los acondicionadores de aire tipo cuarto que operen con el modo de calefacción y sin calefacción en un mismo aparato (ciclo inverso), sólo aplican las especificaciones de la REEC para su modo de enfriamiento. No aplica para acondicionadores de aire tipo cuarto divididos (1).	aire tipo cuarto con o sin calefacción se clasifican, por su capacidad de enfriamiento en Watts térmicos y sus características específicas de diseño, como se indica en la Tabla 1.	
	NORMA Oficial Mexicana NOM-023-ENER-2010, Eficiencia energética en acondicionadores de aire tipo dividido, descarga libre y sin conductos de aire. Límites, método de prueba y etiquetado.	Esta norma oficial mexicana aplica para los acondicionadores de aire tipo dividido, descarga libre y sin conductos de aire (conocidos como mini Split y multiplito); de ciclo simple (solo frío) o con ciclo reversible (bomba de calor), que utilizan condensadores enfriados por aire, operados con energía eléctrica, en capacidades nominales de enfriamiento de 1 Wt hasta 19 050 Wt que funcionan por compresión mecánica.	5. Clasificación Los equipos acondicionadores de aire, incluidos en el alcance de esta norma oficial mexicana, deben ser clasificados según el número de componentes: Acondicionador de aire, constituido por dos partes (Mini Split). Acondicionador de aire, constituido por más de dos partes (Multisplit).	

Conclusión

Habiendo analizado las Normas aplicables a las actividades del proyecto, se observa que no se contraponen, dado que durante el desarrollo del proyecto en todo momento se vigilará la aplicación de estas.

III.5. Otros instrumentos a considerar son:

III.5.1 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos

Promulgada el 5 de febrero de 1917 y reformada el 7 de Julio de 2014, es la máxima normativa del territorio mexicano, de ella se desprende todo ordenamiento nacional, en ella se concentran los derechos fundamentales de nacionales, extranjeros y ciudadanos, organización del territorio y administrativa, responsabilidades y objetivos de la nación.

Los artículos que se vinculan con el proyecto **“Elaboración de Manifestación de Impacto Ambiental, para la construcción del entronque carretera costera, Mariano Matamoros - Nuevo Progreso y carretera Aldama, Barra del Tordo en Aldama, Tamaulipas”** a la máxima normativa del territorio nacional se mencionan a continuación en la Tabla III.6, con su respectiva vinculación.

Tabla III.6 Vinculación del proyecto con las regulaciones contenidas en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

Artículo	Lineamiento	Vinculación
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.	El proyecto busca alcanzar con sus actividades principales, el cambio de uso de suelo para la posterior construcción del entronque carretero, lo cual se pretende hacer de manera sustentable, proponiendo medidas de mitigación para compensar los impactos generados por la actividad.
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. Las expropiaciones sólo podrán hacerse por causa de utilidad pública y mediante indemnización.	El proyecto contempla fomentar el desarrollo económico y social de las comunidades aledañas al mismo, siempre acorde a la normatividad vigente que aplica a la realización de dichas actividades. El proyecto se realizará en apego y bajo el marco de la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular y del Estudio Técnico Justificativo para el Cambio de Uso de Suelo en Terreno Forestal, así como lo señalado por las autoridades

Artículo	Lineamiento	Vinculación
	<p>La Nación tendrá en todo 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 ordenar los asentamientos humanos y establecer adecuadas provisiones, usos, reservas y destinos de tierras, aguas y bosques, a efecto de ejecutar obras públicas y de planear y regular la fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población; para preservar y restaurar el equilibrio ecológico.</p>	<p>correspondientes derivado de la resolución de ambos estudios. También se apegará a la normatividad aplicable al sitio y a las actividades propias del proyecto.</p>
115	<p>V.- Los Municipios, en los términos de las leyes federales y estatales relativas, estarán facultados para:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Formular, aprobar y administrar la zonificación y planes de desarrollo urbano municipal; b) Participar en la creación y administración de sus reservas territoriales; c) Participar en la formulación de planes de desarrollo regional, los cuales deberán estar en concordancia con los planes generales de la materia. Cuando la Federación o los Estados elaboren proyectos de desarrollo regional deberán asegurar la participación de los municipios; d) Autorizar, controlar y vigilar la utilización del suelo, en el ámbito de su competencia, en sus jurisdicciones territoriales; f) Otorgar licencias y permisos para construcciones. 	<p>El proyecto se apega estrictamente al Plan de Desarrollo Urbano del Municipio de Aldama para lo cual se cuenta con las autorizaciones y documentación correspondientes para el desarrollo del proyecto.</p>

III.5.2 Ley General del Equilibrio Ecológico y Proyección al Ambiente (LGEEPA)

La Ley General del Equilibrio Ecológico y La Protección al Ambiente, publicada el 28 de enero de 1988 y última reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación el 9 de enero de 2015, es referente a las disposiciones legales que hace mención la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. En la Tabla III.7, se menciona las regulaciones de dicha Ley con su respectivo cumplimiento, en las cuales buscan la preservación y restauración del equilibrio ecológico, la protección del medio ambiente dentro del territorio nacional y las zonas en las cuales se ejerce dicho poder.

Tabla III.7 Vinculación del proyecto con las regulaciones contenidas en la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.

Artículo	Lineamiento	Vinculación
28	<p>La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:</p> <p>VII.- Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas;</p>	<p>La actividad principal que contempla el proyecto es el cambio de uso de suelo para la posterior construcción de un entronque carretero que se construirá en zonas con vegetación federal, por lo que de acuerdo con este artículo por medio de la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular Sector Cambio de Uso de Suelo se solicita la autorización en materia de impacto ambiental para la realización de dicha actividad.</p>
120	<p>Para evitar la contaminación del agua, quedan sujetos a regulación federal o local:</p> <p>I. Las descargas de origen industrial;</p> <p>II. Las descargas de origen municipal y su mezcla incontrolada con otras descargas;</p> <p>III. Las descargas derivadas de actividades agropecuarias;</p> <p>IV. Las descargas de desechos, sustancias o</p>	<p>En todo momento se tendrá especial atención a lo mencionado en estos apartados.</p> <p>En ningún momento se permitirá la descarga de aguas residuales provenientes de letrinas móviles en cauces de río, zona federal o sitios aledaños, no se permitirá el vertido de</p>

Artículo	Lineamiento	Vinculación
	<p>residuos generados en las actividades de extracción de recursos no renovables;</p> <p>V. La aplicación de plaguicidas, fertilizantes y sustancias tóxicas;</p> <p>VI. Las infiltraciones que afecten los mantos acuíferos; y</p> <p>VII.- El vertimiento de residuos sólidos, materiales peligrosos y lodos provenientes del tratamiento de aguas residuales, en cuerpos y corrientes de agua.</p>	<p>aceites o combustibles que utilice la maquinaria en el proyecto.</p> <p>Se tendrá estricto apego a las medidas de mitigación que se mencionan en el Capítulo VI del presente estudio, con las cuales se evitará la contaminación en las zonas del proyecto.</p>
121	<p>No podrán descargarse o infiltrarse en cualquier cuerpo o corriente de agua o en el suelo o subsuelo, aguas residuales que contengan contaminantes, sin previo tratamiento y el permiso o autorización de la autoridad federal, o de la autoridad local en los casos de descargas en aguas de jurisdicción local o a los sistemas de drenaje y alcantarillado de los centros de población.</p>	
134	<p>Para la prevención y control de la contaminación del suelo, se considerarán los siguientes criterios:</p> <p>II. Deben ser controlados los residuos en tanto que constituyen la principal fuente de contaminación de los suelos.</p> <p>III.- Es necesario prevenir y reducir la generación de residuos sólidos, municipales e industriales; incorporar técnicas y procedimientos para su reúso y reciclaje, así como regular su manejo y disposición final eficientes.</p>	<p>El proyecto contempla el manejo de residuos generados con las actividades del mismo, desde los residuos de manejo especial, peligrosos y sólidos urbanos, los cuales se atenderá bajo los servicios de una empresa debidamente registrada se dará disposición final periódicamente.</p>
155	<p>Quedan prohibidas las emisiones de ruido, vibraciones, energía térmica y lumínica y la generación de contaminación visual, en cuanto rebasen los límites máximos establecidos en las normas oficiales mexicanas que para ese efecto expida la Secretaría, considerando los valores de concentración máxima permisibles para el ser humano de contaminantes en el ambiente que determine la Secretaría de Salud. Las autoridades federales o locales, según su esfera de competencia, adoptarán las medidas para impedir</p>	<p>Las actividades en las cuales se originarán las emisiones que dicta este término, se atenderá de manera puntual lo estipulado en la Norma Oficial Mexicana NOM-081-SEMARNAT-1994, por lo cual se respetarán los límites máximos permisibles y se aplicarán las medidas de mitigación adecuadas para las emisiones de ruido, vibraciones, energía térmica y lumínica generadas en</p>

Artículo	Lineamiento	Vinculación
	<p>que se transgredan dichos límites y en su caso, aplicarán las sanciones correspondientes.</p> <p>En la construcción de obras o instalaciones que generen energía térmica o lumínica, ruido o vibraciones, así como en la operación o funcionamiento de las existentes deberán llevarse a cabo acciones preventivas y correctivas para evitar los efectos nocivos de tales contaminantes en el equilibrio ecológico y el ambiente.</p>	el proyecto.

III.5.3 Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Proyección al Ambiente en Materia de Impacto Ambiental

El presente Reglamento cumple con las normativas señaladas en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en materia de evaluación del impacto ambiental a nivel federal, el cual fue publicado el 30 de mayo de 2000, su última reforma fue publicada en el Diario Oficial de la Federación el 31 de octubre de 2014, las cuales entran en vigor a partir del 2 de marzo de 2015. Las normativas que se vinculan con el presente proyecto se presentan en la Tabla III.8

Tabla III.8 Vinculación del proyecto con las regulaciones contenidas en el reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en materia de impacto ambiental.

Artículo	Lineamiento	Vinculación
5	<p>Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental:</p> <p>O) CAMBIOS DE USO DEL SUELO DE ÁREAS FORESTALES, ASÍ COMO EN SELVAS Y ZONAS ÁRIDAS:</p> <p>II. Cambio de uso del suelo de áreas forestales a cualquier otro uso, con excepción de las actividades agropecuarias de autoconsumo familiar, que se realicen en predios con pendientes inferiores al cinco por ciento,</p>	<p>El presente proyecto pretende realizar el cambio de uso de suelo para la posterior construcción de un entronque carretero que pretende establecerse en una zona con vegetación forestal.</p> <p>De acuerdo con este artículo por medio de la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular Sector Cambio de Uso de Suelo, se solicitará la autorización en materia de impacto ambiental para la realización de esta obra.</p>

Artículo	Lineamiento	Vinculación
	<p>cuando no impliquen la agregación ni el desmonte de más del veinte por ciento de la superficie total y ésta no rebase 2 hectáreas en zonas templadas y 5 en zonas áridas, y</p> <p>III. Los demás cambios de uso del suelo, en terrenos o áreas con uso de suelo forestal, con excepción de la modificación de suelos agrícolas o pecuarios en forestales, agroforestales o silvopastoriles, mediante la utilización de especies nativas.</p>	

III.5.4 Ley Federal de Responsabilidad Ambiental

Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 7 de junio 2013, en la que se regula la responsabilidad ambiental que nace de los daños ocasionados al ambiente, así como la reparación y compensación de dichos daños cuando sea exigible a través de los procesos judiciales federales previstos por el artículo 17 constitucional, los mecanismos alternativos de solución de controversias, los procedimientos administrativos y aquellos que correspondan a la comisión de delitos contra el ambiente y la gestión ambiental.

Los preceptos de este ordenamiento son reglamentarios del artículo 4o Constitucional, de orden público e interés social y tienen por objeto la protección, la preservación y restauración del ambiente y el equilibrio ecológico, para garantizar los derechos humanos a un medio ambiente sano para el desarrollo y bienestar de toda persona, y a la responsabilidad generada por el daño y el deterioro ambiental. La vinculación con el proyecto se presenta en la Tabla III.9

Tabla III.9 Vinculación del proyecto con las Regulaciones Contenidas en la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental.

Artículo	Lineamiento	Vinculación
6	No se considerará que existe daño al ambiente cuando los menoscabos, pérdidas, afectaciones, modificaciones o deterioros no sean adversos en virtud de:	Con la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular Sector Cambio de Uso de Suelo, se identificarán y evaluarán de manera integral los deterioros al ambiente que provocarán las actividades del

Artículo	Lineamiento	Vinculación
	<p>I. Haber sido expresamente manifestados por el responsable y explícitamente identificados, delimitados en su alcance, evaluados, mitigados y compensados mediante condicionantes, y autorizados por la Secretaría, previamente a la realización de la conducta que los origina, mediante la evaluación del impacto ambiental o su informe preventivo, la autorización de cambio de uso de suelo forestal o algún otro tipo de autorización análoga expedida por la Secretaría.</p> <p>II. No rebasen los límites previstos por las disposiciones que en su caso prevean las Leyes ambientales o las normas oficiales mexicanas.</p>	<p>proyecto. De igual manera se presentan las medidas de mitigación y compensación por parte del promovente y las que determinen las autoridades correspondientes.</p>
13	<p>La reparación de los daños ocasionados al ambiente consistirá en restituir a su Estado Base los hábitats, los ecosistemas, los elementos y recursos naturales, sus condiciones químicas, físicas o biológicas y las relaciones de interacción que se dan entre estos, así como los servicios ambientales que proporcionan, mediante la restauración, restablecimiento, tratamiento, recuperación o remediación. La reparación deberá llevarse a cabo en el lugar en el que fue producido el daño. Los propietarios o poseedores de los inmuebles en los que se haya ocasionado un daño al ambiente deberán permitir su reparación, de conformidad a esta Ley.</p>	<p>La restauración de los servicios ambientales que componen la zona del proyecto se prevé en la Manifestación de Impacto Ambiental, con el cual se podrán restaurar aquellos que se vean afectados por las actividades del proyecto. Para ello, se contempla el rescate de flora y fauna, la conservación de suelos, como también, el manejo de residuos que se generen; entre otras medidas que se describen en el Capítulo VI del presente estudio.</p>
14 y 15	<p>La compensación por concepto de cambio de uso de suelo en terrenos forestales se llevará a cabo en términos de lo dispuesto por la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.</p> <p>La compensación ambiental podrá ser total o parcial. En este último caso, la misma será fijada en la proporción en que no haya sido posible restaurar, restablecer, recuperar o remediar el bien, las condiciones o relación de interacción de los elementos naturales dañados.</p>	<p>Las medidas de mitigación que se plantean en la Manifestación de Impacto Ambiental según al daño que podría causar el proyecto, serán las dispuestas por expertos, las que disponga la SEMARNAT y demás autoridades correspondientes, de acuerdo con la legislación aplicable y en apego al resolutivo que se emita.</p>

III.5.5 Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos

Es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la protección al ambiente en materia de prevención y gestión integral de residuos, en el territorio nacional. Se publicó el 8 de octubre de 2003 y su última reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación el 5 de diciembre de 2014, tiene 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. En la Tabla III.10 se presenta la vinculación del proyecto con las normativas del presente ordenamiento.

Tabla III.10 Vinculación del proyecto con las regulaciones contenidas en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

Artículo	Lineamiento	Vinculación
2	<p>En la formulación y conducción de la política en materia de prevención, valorización y gestión integral de los residuos a que se refiere esta Ley, la expedición de disposiciones jurídicas y la emisión de actos que de ella deriven, así como en la generación y manejo integral de residuos, según corresponda, se observarán los siguientes principios:</p> <p>I. El derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente adecuado para su desarrollo y bienestar.</p> <p>III. La prevención y minimización de la generación de los residuos, de su liberación al ambiente, y su transferencia de un medio a otro, así como su manejo integral para evitar riesgos a la salud y daños a los ecosistemas.</p> <p>IV. Corresponde a quien genere residuos, la asunción de los costos derivados del manejo integral de los mismos y, en su caso, de la reparación de los daños.</p>	<p>El manejo y disposición de residuos se contemplan dentro del presente proyecto, con lo cual se evitarán alteraciones al medio ambiente mediante la prevención, manejo, gestión adecuada, almacenamiento y disposición final de los diferentes residuos generados con la ejecución del proyecto.</p>
19	<p>Los residuos de manejo especial se clasifican como se indica a continuación, salvo cuando se</p>	<p>En el presente proyecto se prevé el manejo de los residuos resultantes de</p>

Artículo	Lineamiento	Vinculación
	<p>trate de residuos considerados como peligrosos en esta Ley y en las normas oficiales mexicanas correspondientes:</p> <p>I. Residuos de las rocas o los productos de su descomposición que sólo puedan utilizarse para la fabricación de materiales de construcción o se destinen para este fin, así como los productos derivados de la descomposición de las rocas, excluidos de la competencia federal conforme a las fracciones IV y V del artículo 5 de la Ley Minera.</p>	<p>las actividades del proyecto, los cuales se describen detalladamente desde su gestión, almacenamiento y disposición final.</p>
27	<p>Los planes de manejo se establecerán para los siguientes fines y objetivos:</p> <p>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, tecnológica, económica y social, los procedimientos para su manejo.</p> <p>III. Atender a las necesidades específicas de ciertos generadores que presentan características peculiares.</p> <p>IV. Establecer esquemas de manejo en los que aplique el principio de responsabilidad compartida de los distintos sectores involucrados.</p> <p>V. Alentar la innovación de procesos, métodos y tecnologías, para lograr un manejo integral de los residuos, que sea económicamente factible.</p>	<p>En el presente proyecto se contempla un plan de manejo integral de los residuos el cual incluye su prevención y gestión. De igual manera se tiene prevista la contratación de una empresa prestadora de servicios acreditada para que lleve a cabo el transporte, almacenamiento y disposición final de los residuos.</p>

III.5.6 Reglamento de Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos

El presente ordenamiento tiene por objeto reglamentar la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y rige en todo el territorio nacional y las zonas donde la Nación ejerce su jurisdicción y su aplicación corresponde al Ejecutivo Federal, por conducto de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Tabla III.11 Vinculación del proyecto con las regulaciones contenidas en el Reglamento de Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

Artículo	Líneamiento	Vinculación
35	<p>Los residuos peligrosos se identificarán de acuerdo a lo siguiente:</p> <p>I. Los que sean considerados como tales, de conformidad con lo previsto en la Ley;</p> <p>II. Los clasificados en las normas oficiales mexicanas a que hace referencia el artículo 16 de la Ley, mediante:</p> <p>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 específica; 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</p> <p>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</p> <p>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</p>	<p>Los residuos generados durante las diferentes etapas del proyecto deberán ser clasificados como residuos peligrosos en su caso bajo la normativa vigente.</p>

Artículo	Lineamiento	Vinculación
	<p>contacto con residuos peligrosos y sean desechados. Los residuos peligrosos listados por alguna condición de corrosividad, reactividad, explosividad e inflamabilidad señalados en la fracción II inciso a) de este artículo, se considerarán peligrosos, sólo si exhiben las mencionadas características en el punto de generación, sin perjuicio de lo previsto en otras disposiciones jurídicas que resulten aplicables.</p>	
36	<p>Las normas oficiales mexicanas que especifiquen la forma de determinar las características de peligrosidad de un residuo, considerarán no sólo los métodos y pruebas derivados de la evidencia científica y técnica, sino el conocimiento empírico que el generador tenga de sus propios residuos, en este caso el generador lo manifestará dentro del plan de manejo.</p>	
40	<p>La mezcla de suelos con residuos peligrosos listados será considerada como residuo peligroso, y se manejará como tal cuando se transfiera.</p>	<p>En caso de derrame accidental de residuos peligrosos en suelo, este será retirado y darle el debido manejo como residuo peligroso en atención al presente artículo.</p>
42	<p>Atendiendo a las categorías establecidas en la Ley, los generadores de residuos peligrosos son:</p> <p>I. Gran generador: el que realiza una actividad que genere una cantidad igual o superior a diez toneladas en peso bruto total de residuos peligrosos al año o su equivalente en otra unidad de medida;</p> <p>II. Pequeño generador: el que realice una actividad que genere una cantidad mayor a cuatrocientos kilogramos y menor a diez toneladas en peso bruto total de residuos peligrosos al año o su equivalente en otra unidad de medida, y</p> <p>III. Microgenerador: el establecimiento industrial, comercial o de servicios que genere una cantidad de hasta cuatrocientos kilogramos de residuos peligrosos al año o su equivalente en</p>	<p>Se hará el registro ante la secretaría en para poder almacenar residuos peligrosos y así dar el debido manejo a estos.</p>

Artículo	Lineamiento	Vinculación
	otra unidad de medida.	
43	<p>Las personas que conforme a la Ley estén obligadas a registrarse ante la Secretaría como generadores de residuos peligrosos se sujetarán al siguiente procedimiento:</p> <p>I. Incorporarán al portal electrónico de la Secretaría la siguiente información:</p> <p>a) Nombre, denominación o razón social del solicitante, domicilio, giro o actividad preponderante;</p> <p>b) Nombre del representante legal, en su caso;</p> <p>c) Fecha de inicio de operaciones;</p> <p>d) Clave empresarial de actividad productiva o en su defecto denominación de la actividad principal;</p> <p>e) Ubicación del sitio donde se realiza la actividad;</p> <p>f) Clasificación de los residuos peligrosos que estime generar, y</p> <p>g) Cantidad anual estimada de generación de cada uno de los residuos peligrosos por los cuales solicite el registro;</p> <p>II. A la información proporcionada se anexarán en formato electrónico, tales como archivos de imagen u otros análogos, la identificación oficial, cuando se trate de personas físicas o el acta constitutiva cuando se trate de personas morales. En caso de contar con Registro Único de Personas Acreditadas bastará indicar dicho registro, y</p> <p>III. Una vez incorporados los datos, la Secretaría automáticamente, por el mismo sistema, indicará el número con el cual queda registrado el generador y la categoría de generación asignada.</p> <p>En caso de que para el interesado no fuere posible anexar electrónicamente los</p>	

Artículo	Lineamiento	Vinculación
	<p>documentos señalados en la fracción II del presente artículo, podrá enviarla a la dirección electrónica que para tal efecto se habilite o presentará copia de los mismos en las oficinas de la Secretaría y realizará la incorporación de la información señalada en la fracción I directamente en la Dependencia.</p> <p>En tanto se suscriben los convenios a que se refieren los artículos 12 y 13 de la Ley, los microgeneradores de residuos se registrarán ante la Secretaría conforme al procedimiento previsto en el presente artículo.</p>	
82	<p>Las áreas de almacenamiento de residuos peligrosos de pequeños y grandes generadores, así como de prestadores de servicios deberán cumplir con las condiciones siguientes, además de las que establezcan las normas oficiales mexicanas para algún tipo de residuo en particular:</p> <p>I. Condiciones básicas para las áreas de almacenamiento:</p> <p>a) Estar separadas de las áreas de producción, servicios, oficinas y de almacenamiento de materias primas o productos terminados;</p> <p>b) Estar ubicadas en zonas donde se reduzcan los riesgos por posibles emisiones, fugas, incendios, explosiones e inundaciones;</p> <p>c) Contar con dispositivos para contener posibles derrames, tales como muros, pretilas de contención o fosas de retención para la captación de los residuos en estado líquido o de los lixiviados;</p> <p>d) Cuando se almacenan residuos líquidos, se deberá contar en sus pisos con pendientes y, en su caso, con trincheras o canaletas que conduzcan los derrames a las fosas de retención con capacidad para contener una quinta parte como mínimo de los residuos almacenados o del volumen del recipiente de mayor tamaño;</p> <p>e) Contar con pasillos que permitan el tránsito</p>	<p>En caso de almacenar residuos peligrosos se deberá construir conforme a lo señalado en este artículo con el fin de almacenar y manejar debidamente los residuos.</p>

Artículo	Lineamiento	Vinculación
	<p>de equipos mecánicos, eléctricos o manuales, así como el movimiento de grupos de seguridad y bomberos, en casos de emergencia;</p> <p>f) Contar con sistemas de extinción de incendios y equipos de seguridad para atención de emergencias, acordes con el tipo y la cantidad de los residuos peligrosos almacenados;</p> <p>g) Contar con señalamientos y letreros alusivos a la peligrosidad de los residuos peligrosos almacenados, en lugares y formas visibles;</p> <p>h) El almacenamiento debe realizarse en recipientes identificados considerando las características de peligrosidad de los residuos, así como su incompatibilidad, previniendo fugas, derrames, emisiones, explosiones e incendios, y</p> <p>i) La altura máxima de las estibas será de tres tambores en forma vertical.</p> <p>III. Condiciones para el almacenamiento en áreas abiertas, además de las precisadas en la fracción I de este artículo:</p> <p>a) Estar localizadas en sitios cuya altura sea, como mínimo, el resultado de aplicar un factor de seguridad de 1.5; al nivel de agua alcanzado en la mayor tormenta registrada en la zona,</p> <p>b) Los pisos deben ser lisos y de material impermeable en la zona donde se guarden los residuos, y de material antiderrapante en los pasillos. Estos deben ser resistentes a los residuos peligrosos almacenados;</p> <p>c) En los casos de áreas abiertas no techadas, no deberán almacenarse residuos peligrosos a granel, cuando éstos produzcan lixiviados, y</p> <p>d) En los casos de áreas no techadas, los residuos peligrosos deben estar cubiertos con algún material impermeable para evitar su dispersión por viento.</p> <p>En caso de incompatibilidad de los residuos peligrosos se deberán tomar las medidas</p>	

Artículo	Lineamiento	Vinculación
	necesarias para evitar que se mezclen entre sí o con otros materiales.	
83	<p>El almacenamiento de residuos peligrosos por parte de microgeneradores se realizará de acuerdo con lo siguiente:</p> <p>I. En recipientes identificados considerando las características de peligrosidad de los residuos, así como su incompatibilidad, previniendo fugas, derrames, emisiones, explosiones e incendios;</p> <p>II. En lugares que eviten la transferencia de contaminantes al ambiente y garantice la seguridad de las personas de tal manera que se prevengan fugas o derrames que puedan contaminar el suelo, y</p> <p>III. Se sujetará a lo previsto en las normas oficiales mexicanas que establezcan provisiones específicas para la microgeneración de residuos peligrosos.</p>	<p>En caso de registrarse como microgenerador se deberá atender el presente artículo para el almacenamiento de residuos peligrosos.</p>
84	Los residuos peligrosos, una vez captados y envasados, deben ser remitidos al almacén donde no podrán permanecer por un periodo mayor a seis meses.	Inmediatamente de generar un residuo que sea considerado como peligroso este será almacenado inmediatamente y solicitar el retiro de lo acumulado en un periodo menor a seis meses.
85	<p>Quienes presten servicios de recolección y transporte de residuos peligrosos deberán cumplir con lo siguiente:</p> <p>I. Verificar que los residuos peligrosos de que se trate, estén debidamente etiquetados e identificados y, en su caso, envasados y embalados;</p> <p>II. Contar con un plan de contingencias y el equipo necesario para atender cualquier emergencia ocasionada por fugas, derrames o accidentes;</p> <p>III. Contar con personal capacitado para la recolección y transporte de residuos peligrosos;</p> <p>IV. Solicitar al generador el original del manifiesto correspondiente al volumen de residuos peligrosos que vayan a transportarse, firmarlo y guardar las dos copias que del mismo</p>	<p>En caso de requerir la disposición final de residuos peligrosos se contratará a un tercero que tenga el debido registro ante la Secretaría, el cual hará la recolección, traslado y disposición final.</p>

Artículo	Lineamiento	Vinculación
	<p>le corresponden;</p> <p>V. Observar las características de compatibilidad para el transporte de los residuos peligrosos, y</p> <p>VI. Los residuos que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad no podrán ser transportados junto con ningún otro tipo de residuos peligrosos.</p> <p>Los microgeneradores que decidan transportar en sus propios vehículos los residuos peligrosos que generen a un centro de acopio autorizado, deberán identificar claramente los residuos peligrosos, envasándolos o empaquetándolos en recipientes seguros que eviten cualquier tipo de derrame. El embarque de residuos peligrosos no deberá rebasar, por viaje y por generador, los 200 kilogramos de peso neto o su equivalente en otra unidad de medida.</p>	

III.5.7 Ley de Aguas Nacionales

“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, sus disposiciones son de orden público e interés social y tiene por objeto regular la explotación, uso o aprovechamiento de dichas aguas, su distribución y control, así como la preservación de su cantidad y calidad para lograr su desarrollo integral sustentable.”

Tabla III.12 Vinculación del proyecto con las regulaciones contenidas en la Ley de Aguas Nacionales.

Artículo	Lineamiento	Vinculación
119	<p>"La Autoridad del Agua" sancionará conforme a lo previsto por esta Ley, las siguientes faltas:</p> <p>I. Descargar en forma permanente, intermitente o fortuita aguas residuales en contravención a lo dispuesto en la presente Ley en cuerpos receptores que sean bienes nacionales, incluyendo aguas marinas, así como cuando se infiltren en terrenos que sean bienes nacionales</p>	<p>En todo momento se tendrá especial atención a lo mencionado en este Artículo.</p> <p>En ningún momento se permitirá la descarga de aguas residuales provenientes de letrinas móviles en</p>

<p>o en otros terrenos cuando puedan contaminar el subsuelo o el acuífero;</p> <p>II. Explotar, usar o aprovechar aguas nacionales residuales sin cumplir con las Normas Oficiales Mexicanas en la materia y en las condiciones particulares establecidas para tal efecto;</p> <p>III. Explotar, usar o aprovechar aguas nacionales en volúmenes mayores a los autorizados en los títulos respectivos o en las inscripciones realizadas en el Registro Público de Derechos de Agua;</p> <p>IV. Ocupar o aprovechar vasos, cauces, canales, zonas federales, zonas de protección y demás bienes a que se refiere el Artículo 113 de esta Ley, sin el título de concesión;</p> <p>V. Alterar la infraestructura hidráulica autorizada para la explotación, uso o aprovechamiento del agua, o su operación, sin el permiso correspondiente;</p> <p>VI. No acondicionar las obras o instalaciones en los términos establecidos en los reglamentos o en las demás normas o disposiciones que dicte la autoridad competente para prevenir efectos negativos a terceros o al desarrollo hidráulico de las fuentes de abastecimientos o de la cuenca;</p> <p>VII. No instalar, no conservar, no reparar o no sustituir, los dispositivos necesarios para el registro o medición de la cantidad y calidad de las aguas, en los términos que establece esta Ley, sus reglamentos y demás disposiciones aplicables, o modificar o alterar las instalaciones y equipos para medir los volúmenes de agua explotados, usados o aprovechados, sin permiso correspondiente, incluyendo aquellos que en ejercicio de sus facultades hubiere instalado "la Autoridad del Agua";</p> <p>VIII. Explotar, usar o aprovechar aguas nacionales sin el título respectivo, cuando así se requiere en los términos de la presente Ley;</p> <p>IX. Ejecutar para sí o para un tercero obras para alumbrar, extraer o disponer de aguas del subsuelo en zonas reglamentadas, de veda o reservadas, sin el permiso respectivo, así como a quien hubiere ordenado la ejecución de dichas</p>	<p>cauces de río, zona federal o aledañas, no se permitirá el vertido de aceites o combustibles que utilice la maquinaria en el proyecto.</p> <p>Se tendrá estricto apego a las medidas de mitigación que se mencionan en el Capítulo VI con las cuales se evitará la contaminación en las zonas del proyecto.</p>
--	--

	<p>obras;</p> <p>X. Impedir u obstaculizar las visitas, inspecciones, reconocimientos, verificaciones y fiscalizaciones que realice "la Autoridad del Agua" en los términos de esta Ley y sus reglamentos;</p> <p>XI. No entregar los datos requeridos por "la Autoridad del Agua" o "la Procuraduría", según el caso, para verificar el cumplimiento de las disposiciones contenidas en esta Ley y en los títulos de concesión, asignación o permiso de descarga, así como en otros ordenamientos jurídicos;</p> <p>XII. Usar volúmenes de agua mayores que los que generan las descargas de aguas residuales para diluir y así tratar de cumplir con las Normas Oficiales Mexicanas en materia ecológica o las condiciones particulares de descarga;</p> <p>XIII. Suministrar aguas nacionales para consumo humano que no cumplan con las normas de calidad correspondientes;</p> <p>XIV. Arrojar o depositar cualquier contaminante, en contravención a las disposiciones legales, en ríos, cauces, vasos, lagos, lagunas, esteros, aguas marinas y demás depósitos o corrientes de agua, o infiltrar materiales y sustancias que contaminen las aguas del subsuelo;</p> <p>XV. No cumplir con las obligaciones consignadas en los títulos de concesión, asignación o permiso de descarga;</p> <p>XVI. No solicitar el concesionario o asignatario la inscripción en el Registro Público de Derechos de Agua en los términos previstos en la presente Ley y sus reglamentos;</p> <p>XVII. Ocasionar daños ambientales considerables o que generen desequilibrios, en materia de recursos hídricos de conformidad con las disposiciones en la materia;</p> <p>XVIII. Desperdiciar el agua en contravención a lo dispuesto en la Ley y sus reglamentos;</p> <p>XIX. No ejecutar el cegamiento de los pozos que hayan sido objeto de relocalización, reposición o</p>	
--	---	--

	<p>cuyos derechos hayan sido transmitidos totalmente a otro predio, así como dejar de ajustar la capacidad de sus equipos de bombeo cuando se transmitan parcialmente los derechos de explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales;</p> <p>XX. Modificar o desviar los cauces, vasos o corrientes cuando sean propiedad nacional, sin el permiso correspondiente; cuando se dañe o destruya una obra hidráulica de propiedad nacional;</p> <p>XXI. No informar a "la Autoridad del Agua", de cualquier cambio en sus procesos cuando con ello se ocasionen modificaciones en las características o en los volúmenes de las aguas residuales que hubieren servido para expedir el permiso de descarga correspondiente;</p> <p>XXII. Dejar de llevar y presentar los registros cronológicos a que se refiere "la Ley";</p> <p>XXIII. Explotar, usar o aprovechar bienes nacionales determinados en los Artículos 113 y 113 BIS de esta Ley, sin contar con título de concesión, y</p> <p>XXIV. Explotar, usar o aprovechar bienes nacionales determinados en los Artículos 113 y 113 BIS de la presente Ley, en cantidad superior o en forma distinta a lo establecido en el respectivo título de concesión</p>	
--	---	--

III.5.8 Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable

La presente Ley es reglamentaria del artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, publicada el 25 de febrero de 2003, con reformas publicadas en el Diario Oficial de la Federación el 7 de junio de 2013, sus disposiciones son de orden e interés público y de observancia general en todo el territorio nacional y tiene por objeto regular y fomentar la conservación, protección, restauración, producción, ordenación, el cultivo, manejo y aprovechamiento de los ecosistemas forestales del país y sus recursos, así como distribuir las competencias que en materia forestal correspondan a la Federación, los Estados, el Distrito Federal y los Municipios, bajo el principio de concurrencia previsto en el artículo 73 fracción XXIX inciso G de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, con el fin de propiciar el desarrollo forestal sustentable.

La vinculación de la presente Ley con el presente proyecto se contempla en la Tabla III.13.

Tabla III.13 Vinculación del proyecto con las regulaciones contenidas en la Ley general de Desarrollo Forestal Sustentable.

Artículo	Lineamiento	Vinculación
108	<p>Los servicios técnicos forestales comprenden las siguientes actividades:</p> <p>IX. Elaborar los estudios técnicos justificativos de cambio de uso de suelo de terrenos forestales.</p>	<p>Para cumplimiento de la evaluación del estudio de cambio de uso de suelo se presentará ante la Secretaría un Estudio Técnico Justificativo para el cambio de uso de suelo en terrenos forestales.</p>
117	<p>La Secretaría sólo podrá autorizar el cambio de uso del suelo en terrenos forestales, por excepción, previa opinión técnica de los miembros del Consejo Estatal Forestal de que se trate y con base en los estudios técnicos justificativos que demuestren que no se compromete la biodiversidad, ni se provocará la erosión de los suelos, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación; y que los usos alternativos del suelo que se propongan sean más productivos a largo plazo. Estos estudios se deberán considerar en conjunto y no de manera aislada.</p> <p>En las autorizaciones de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, la autoridad deberá dar respuesta debidamente fundada y motivada a las propuestas y observaciones planteadas por los miembros del Consejo Estatal Forestal.</p> <p>Las autorizaciones que se emitan deberán integrar un programa de rescate y reubicación de especies de la vegetación forestal afectadas y su adaptación al nuevo hábitat. Dichas autorizaciones deberán atender lo que, en su caso, dispongan los programas de ordenamiento ecológico correspondiente, las normas oficiales mexicanas y demás disposiciones legales y reglamentarias aplicables.</p>	<p>Con la presentación del Estudio Técnico Justificativo para el cambio de uso de suelo en terrenos forestales y la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular Sector Cambio de Uso de Suelo, se presentarán las medidas de mitigación correspondientes a las afectaciones ambientales provocados por las actividades del proyecto, de tal manera que el cambio de uso de suelo y la ejecución del proyecto no contribuirá al deterioro de los recursos naturales presentes y de zonas aledañas.</p>

Artículo	Líneamiento	Vinculación
118	Los interesados en el cambio de uso de terrenos forestales, deberán acreditar que otorgaron depósito ante el Fondo, para concepto de compensación ambiental para actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento, en los términos y condiciones que establezca el Reglamento.	La presente se contemplará una vez que la SEMARNAT, emita el comunicado con el cual exprese el monto total a pagar.

III.5.9 Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable

El presente ordenamiento publicado el 25 de febrero de 2003 y sus últimas reformas el 7 de junio de 2013, tiene por objeto reglamentar la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable en el ámbito de competencia federal, en materia de instrumentos de política forestal, manejo y aprovechamiento sustentable de los ecosistemas forestales del país y de sus recursos, así como su conservación, protección y restauración. Las normativas que se vinculan con el proyecto se presentan en la Tabla III.14.

Tabla III.14 Vinculación del proyecto con las regulaciones contenidas en el Reglamento de Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

Artículo	Líneamiento	Vinculación
120	Para solicitar la autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, el interesado deberá solicitarlo mediante el formato que expida la Secretaría... Junto con la solicitud deberá presentarse el estudio técnico justificativo.	Con la presentación del Estudio Técnico Justificativo para el cambio de uso de suelo en terrenos forestales y la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular Sector Cambio de Uso de Suelo, el promovente solicitará la autorización para el cambio de uso de suelo en terrenos forestales.
121	Los estudios técnicos justificativos a que hace referencia el artículo 117 de la Ley, deberán contener la información siguiente...	El promovente realizará el Estudio Técnico Justificativo para el cambio de uso de suelo en terrenos forestales con lo dispuesto en el presente Reglamento.
122	La Secretaría resolverá las solicitudes de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, conforme a lo siguiente...	El promovente contemplará lo específico en el presente Artículo.
123	La Secretaría otorgará la autorización de cambio de uso del suelo en terreno forestal, una vez	Se contemplará el monto a pagar como parte del trámite para la obtención de la

Artículo	Lineamiento	Vinculación
	que el interesado haya realizado el depósito a que se refiere el artículo 118 de la Ley, por el monto económico de la compensación ambiental determinado de conformidad con lo establecido en el artículo 124 del presente Reglamento.	solicitud de cambio de uso de suelo en terrenos forestales.
124	El monto económico de la compensación ambiental relativa al cambio de uso del suelo en terrenos forestales a que se refiere el artículo 118 de la Ley, será determinado por la Secretaría considerando lo siguiente...	El monto por compensación ambiental el promovente lo contemplará en el estudio para atender a lo dispuesto en el presente Artículo a fin de obtener la autorización respectiva.

III.5.10 Ley General de Cambio Climático

La presente Ley fue publicada el 6 de junio de 2012 en el DOF la cual *“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. Es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en materia de protección al ambiente, desarrollo sustentable, preservación y restauración del equilibrio ecológico”* de acuerdo con el Artículo 1.

Tabla III.15 Vinculación del proyecto con las regulaciones contenidas en la Ley General de Cambio Climático.

Artículo	Lineamiento	Vinculación
27	<p>La política nacional de adaptación frente al cambio climático se sustentará en instrumentos de diagnóstico, planificación, medición, monitoreo, reporte, verificación y evaluación, tendrá como objetivos:</p> <p>I. Reducir la vulnerabilidad de la sociedad y los ecosistemas frente a los efectos del cambio climático;</p> <p>II. Fortalecer la resiliencia y resistencia de los sistemas naturales y humanos;</p> <p>III. Minimizar riesgos y daños, considerando los escenarios actuales y futuros del cambio climático;</p>	<p>El proyecto que contempla el cambio de uso de suelo para la posterior construcción de un entronque carretero, beneficiará la economía de la región al mismo tiempo que atiende las políticas de adaptación al cambio climático con las medidas de mitigación propuestas en el Capítulo VI y con la presentación del Estudio Técnico Justificativo para el Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales en el cual se manifiesta que el proyecto no comprometerá la biodiversidad, no afectará la calidad del agua, no provocará la erosión de los suelo y que</p>

Artículo	Lineamiento	Vinculación
	<p>IV. Identificar la vulnerabilidad y capacidad de adaptación y transformación de los sistemas ecológicos, físicos y sociales y aprovechar oportunidades generadas por nuevas condiciones climáticas;</p> <p>V. Establecer mecanismos de atención inmediata y expedita en zonas impactadas por los efectos del cambio climático como parte de los planes y acciones de protección civil, y</p> <p>VI. Facilitar y fomentar la seguridad alimentaria, la productividad agrícola, ganadera, pesquera, acuícola, la preservación de los ecosistemas y de los recursos naturales</p>	<p>el uso propuesto es más redituable.</p>
28	<p>La federación deberá de elaborar una Política Nacional de Adaptación en el marco del Sistema Nacional de Cambio Climático.</p> <p>La federación, las entidades federativas y los municipios, en el ámbito de sus competencias, deberán ejecutar acciones para la adaptación en la elaboración de las políticas, la Estrategia Nacional, el Programa Especial de Cambio Climático, la Política Nacional de Adaptación y los programas en los siguientes ámbitos:</p> <p>VI. Infraestructura de transportes y comunicaciones;</p>	
29	<p>Se considerarán acciones de adaptación:</p> <p>I. La determinación de la vocación natural del suelo;</p> <p>II. El establecimiento de centros de población o asentamientos humanos, así como en las acciones de desarrollo, mejoramiento y conservación de los mismos;</p> <p>III. El manejo, protección, conservación y restauración de los ecosistemas, recursos forestales y suelos;</p> <p>IV. La conservación, el aprovechamiento sustentable, rehabilitación de playas, costas,</p>	<p>El proyecto pretende ser compatible con las políticas y normativas aplicables al proyecto en cuanto a la sustentabilidad y a la aplicación de las medidas de mitigación, prevención y compensación.</p>

Artículo	Lineamiento	Vinculación
	<p>zona federal marítimo terrestre, terrenos ganados al mar y cualquier otro depósito que se forme con aguas marítimas</p> <p>para uso turístico, industrial, agrícola, pesquero, acuícola o de conservación;</p> <p>XV. Los programas sobre asentamientos humanos y desarrollo urbano;</p> <p>XVI. Los programas en materia de desarrollo turístico;</p>	

III.5.11 Ley General de Vida Silvestre

Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 3 de julio de 2000. La presente Ley tiene por objeto 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.

Tabla III.16 Vinculación del proyecto con las regulaciones contenidas en la Ley General de Vida Silvestre.

Artículo	Lineamiento	Vinculación
2	En todo lo no previsto por la presente Ley, se aplicarán las disposiciones de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y de otras leyes relacionadas con las materias que regula este ordenamiento.	Se deberá hacer referencia a la LGEEPA dado que la Ley General de Vida Silvestre no contempla la afectación de la vida silvestre conforme a actividades de construcción y operación de proyectos.
5	El objetivo de la política nacional en materia de vida silvestre y su hábitat, es su conservación mediante la protección y la exigencia de niveles óptimos de aprovechamiento sustentable, de modo que simultáneamente se logre mantener y promover la restauración de su diversidad e integridad, así como incrementar el bienestar de los habitantes del país.	Las actividades del proyecto no contemplan deterioros al hábitat o de la vida silvestre contenida en ella, el proyecto busca un óptimo aprovechamiento sustentable con el único fin de conservar la diversidad genética, su protección, restauración y un manejo integral de los hábitats. También el proyecto se vincula con el mejoramiento del bienestar de los habitantes.
60 BIS 2	Ningún ejemplar de ave correspondiente a la familia Psittacidae o psitácido, cuya distribución natural sea dentro del territorio nacional, podrá ser sujeto de aprovechamiento extractivo con fines de subsistencia o comerciales. La Secretaría sólo podrá otorgar autorizaciones de	Las actividades del proyecto contemplan medidas de protección para dicho grupo faunístico, las cuales se describen en el Capítulo VI del presente estudio. Entre las principales medidas se puede mencionar que se prohíbe estrictamente la caza, saqueo o comercialización con especies de valor

Artículo	Lineamiento	Vinculación
	<p>aprovechamiento extractivo con fines de conservación o investigación científica. Únicamente se otorgarán autorizaciones para investigación científica a instituciones académicas acreditadas.</p> <p>Queda prohibida la importación, exportación y reexportación de cualquier ejemplar de ave correspondiente a la familia Psittacidae o psitácido, cuya distribución natural sea dentro del territorio nacional.</p> <p>Las especies de psitácidos no comprendidas en el presente artículo quedan sujetas a las disposiciones previstas en las demás leyes y Tratados Internacionales de los cuales México sea parte.</p>	<p>comercial, así como especies faunísticas bajo algún estatus de protección según la NOM-059-SEMARNAT-2010 en el área del proyecto.</p>
64	<p>La Secretaría acordará con los propietarios o legítimos poseedores de predios en los que existan hábitats críticos, medidas especiales de manejo, mitigación de impactos y conservación. La realización de cualquier obra pública o privada, así como de aquellas actividades que puedan afectar la protección, recuperación y restablecimiento de los elementos naturales en los hábitats críticos, deberá quedar sujeta a las condiciones que se establezcan como medidas especiales de manejo y conservación en los planes de manejo de que se trate, así como del informe preventivo correspondiente, de conformidad con lo establecido en el reglamento.</p>	<p>La ubicación establecida del proyecto y todas sus actividades no se considera hábitat crítico por lo que no debe estar sujeto a ningún plan de manejo.</p>
106	<p>Sin perjuicio de las demás disposiciones aplicables, toda persona física o moral que ocasione directa o indirectamente un daño a la vida silvestre o a su hábitat, está obligada a repararlo o compensarlo de conformidad a lo dispuesto por la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental. Los propietarios y legítimos poseedores de los 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</p>	<p>La flora y fauna existente en la superficie donde se pretende realizar el proyecto se describe en el Capítulo IV de la MIA, en el cual se realiza un análisis de su diversidad. Se identificaron especies en categoría de riesgo de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010 de vegetación y fauna. Para poder prevenir el impacto a estas especies por las actividades propuestas del proyecto se tiene contemplado el rescate de la flora y fauna silvestre que se encuentre en el sitio del proyecto previo al inicio del proyecto además de las contenidas en el Capítulo VI.</p>

III.5.12 Ley de Caminos del Estado de Tamaulipas

La presente ley es de orden público, interés social y observancia obligatoria en el territorio estatal, fue publicada en el Periódico Oficial del Estado el 18 de noviembre de 2008 y tiene por objeto regular la construcción, operación, explotación, conservación y mantenimiento de

los caminos, carreteras y puentes del Estado de Tamaulipas, los cuales constituyen vías estatales de comunicación y sus servicios auxiliares.

Tabla III.17 Vinculación del proyecto con las regulaciones contenidas en la Ley de Caminos del Estado de Tamaulipas.

Artículo	Lineamiento	Vinculación
22	1.- Los cruzamientos y entronques de caminos, carreteras y puentes de jurisdicción estatal sólo podrán efectuarse previo permiso de la Secretaría.	El proyecto implica el cambio de uso de suelo para la posterior construcción de un entronque por lo que el promotor es Secretaría de Obras Públicas del Gobierno del Estado de Tamaulipas.

III.5.13 Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Tamaulipas

Las disposiciones de esta Ley son de orden público e interés social y tienen por objeto la preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección del medio ambiente en el Estado de Tamaulipas. En la Tabla III.18 se mencionan los Artículos aplicables al proyecto y su vinculación.

Tabla III.18 Vinculación del proyecto con las regulaciones contenidas en la Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Tamaulipas.

Artículo	Lineamiento	Vinculación
63	No deberán emitirse contaminantes a la atmósfera que ocasionen o puedan ocasionar desequilibrios ecológicos o daños al ambiente. En todas las emisiones a la atmósfera se observarán las previsiones de esta Ley y sus disposiciones reglamentarias, así como las normas técnicas; ecológicas expedidas por la Federación.	En todo momento se atenderán las Normas Oficiales Mexicanas con el fin de no rebasar los límites máximos permisibles en materia de partículas suspendidas.
76	No podrán descargarse en los sistemas de drenaje y alcantarillado municipales aguas residuales que contengan contaminantes, sin previo tratamiento o sin permiso o autorización del Ayuntamiento respectivo.	Se contratará los servicios de una empresa debidamente registrada que preste el servicio de mantenimientos de letrinas móviles y su posterior disposición final de las aguas residuales.
87	No podrá emitirse ruidos vibraciones, energía térmica, energía lumínica u olores que rebasen los límites máximos contenidos en los reglamentos y normas técnicas ecológicas	En todo momento se atenderán las Normas Oficiales Mexicanas con el fin de no rebasar los límites máximos

Artículo	Lineamiento	Vinculación
	correspondientes. Esta disposición será también aplicable a la contaminación visual.	permisibles en materia de ruido.
99	<p>Deberá contarse con autorización del Ayuntamiento respectivo para el funcionamiento de sistemas de recolección, almacenamiento, transporte, alojamiento, reuso, tratamiento y disposición final de residuos sólidos no peligrosos. Dicha autorización únicamente podrá otorgarse cuando en la operación de tales sistemas o en la realización de dichas actividades, se dé cumplimiento a lo que establezcan los reglamentos y normas técnicas ecológicas</p> <p>correspondientes.</p>	<p>Se solicitarán los permisos correspondientes del ayuntamiento para la generación y almacenamiento de residuos sólidos urbanos, pudiendo contratar los servicios de un tercero con registro para su transporte o en su caso registrar un vehículo del promovente.</p>

III.5.14 Código para el Desarrollo Sustentable del Estado de Tamaulipas

Las disposiciones de este Código son de orden público e interés social y son obligatorias en el ámbito territorial del Estado. Sus normas emanan de los principios dispuestos en los artículos 4, párrafo cuarto, 27, párrafo tercero y 73, fracción XXIX, inciso g, de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. A continuación, se presenta la vinculación con los artículos que aplican al proyecto.

Tabla III.19 Vinculación del proyecto con las regulaciones contenidas en la Código para el Desarrollo Sustentable del Estado de Tamaulipas.

Artículo	Lineamiento	Vinculación
120	<p>El Ejecutivo del Estado, por conducto de la Agencia Ambiental, tendrá las siguientes atribuciones:</p> <p>XIII.- Otorgar, negar, suspender, prorrogar o revocar autorizaciones para el manejo integral, en cualquiera de sus fases, de residuos de manejo especial y registrar los planes que se sometan a su consideración, así como establecer y ejercer las acciones para la verificación del cumplimiento de sus términos y condiciones;</p>	<p>Se solicitará ante la Secretaría de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente el permiso correspondiente para la disposición final de residuos de manejo especial generados en las actividades del proyecto.</p>

Artículo	Lineamiento	Vinculación
155	La recolección de residuos de manejo especial es obligación de sus generadores, quienes podrán contratar la realización de esta etapa con un prestador autorizado de servicio de manejo de residuos.	
157	<p>1.- La transportación de residuos sólidos urbanos y de manejo especial en el Estado, se realizará con la autorización de la Agencia Ambiental y los Ayuntamientos, conforme a sus respectivas competencias.</p> <p>2.- Para la transportación de residuos sólidos urbanos y de manejo especial se deberán considerar:</p> <p>I.- Las condiciones necesarias para el transporte, de acuerdo con el tipo de residuos de que se trate;</p> <p>II.- Las medidas de seguridad en el transporte, tanto para la salud de las personas, el medio ambiente y el desarrollo sustentable; y</p> <p>III.- Las mejores rutas de transporte, dependiendo de los lugares de salida y destino de los residuos.</p>	Se contratará los servicios de una empresa debidamente registrada ante el Estado y/o Municipio o registrar un vehículo por parte del promovente para la recolección y transporte a los sitios de disposición final de residuos sólidos urbanos y manejo especial.
165	Toda persona que genere y maneje residuos es responsable de los daños que esas actividades puedan causar a la salud de las personas, al medio ambiente y al desarrollo sustentable.	Al detectar un derrame de hidrocarburo accidental se procederá a su rápida recolección y disposición final apropiada.

III.5.15 Ley para el Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano del Estado de Tamaulipas

Decretada por la Quincuagésima Legislatura Constitucional del Congreso del Estado de Tamaulipas, con el número 468, en Ciudad Victoria, Tamaulipas el 26 de septiembre de 2001; Esta ley contempla los lineamientos dispuestos en cuanto a la construcción de obra pública los mencionados abajo:

Tabla III.20 Vinculación del proyecto con las regulaciones contenidas en la Código para el Desarrollo Sustentable del Estado de Tamaulipas.

Artículo	Lineamiento	Vinculación
1	<p>Las disposiciones de esta ley son de orden público, de interés social, de observancia general y de aplicación en el territorio del Estado, y tienen por objeto:</p> <p>I.- Establecer la competencia del Estado y de los Municipios para la ordenación y regulación de los asentamientos humanos y el desarrollo urbano;</p> <p>II.- Ordenar y regular la planeación, fundación, conservación, mejoramiento, crecimiento y zonificación de las áreas urbanizadas del Estado;</p>	<p>El proyecto se vincula a esta ley dado que el cambio de usos de suelo para la posterior construcción del proyecto es de interés social en el territorio del Estado, por ello es competencia del Estado con disposición a él orden, regulación de la planeación, fundación, conservación, mejoramientos, crecimiento y zonificación en regulación del desarrollo urbano.</p>
2	<p>Se declara de interés público:</p> <p>I.-La planeación del desarrollo urbano y la ordenación de los asentamientos humanos;</p> <p>II.-La ejecución y aplicación de los planes de ordenamiento territorial, desarrollo urbano y protección ecológica;</p> <p>IV.-La planeación y ejecución de obras e infraestructura, equipamiento y servicios públicos en las áreas urbanizada'</p>	<p>Debido a la magnitud del proyecto en infraestructura carretera se vincula con la planeación y ejecución del proyecto que dispone de aplicaciones de desarrollo urbano, protección ecológica, servicios públicos en el Estado.</p>
3	<p>El ordenamiento territorial de los asentamientos humanos y el desarrollo urbano, tenderá a mejorar las condiciones de vida de la población urbana y rural mediante:</p> <p>VIII.- La promoción, construcción, operación y el fomento de obras y servicios;</p> <p>X.-La dotación suficiente y adecuada de infraestructura y equipamiento urbano, así como la debida prestación de los servicios públicos;</p> <p>XII.-La aplicación y observancia de las políticas urbanas de ordenamiento, mejoramiento, crecimiento y conservación, previstas en los planes de ordenamiento territorial y desarrollo urbano aplicables</p>	<p>Se mejorará el desarrollo urbano y con ello se verán beneficiadas las condiciones de vida de la población urbana y rural debido al cambio de usos de suelo para la posterior construcción de la infraestructura carretera, por causa de ello se generará un crecimiento y mejoramiento a las políticas urbanas del Estado.</p>

Artículo	Lineamiento	Vinculación
4	<p>Quedan sujetas a las disposiciones de esta ley, las personas físicas o morales, públicas o privadas, que lleven a cabo las siguientes actividades:</p> <p>I.- Acciones, inversiones, obras o servicios en materia de desarrollo urbano;</p> <p>IV.- Acciones que afecten el patrimonio natural o cultural y la imagen urbana de las áreas urbanizadas;</p>	<p>El proyecto es compatible dado la realización de actividades de inversión y construcción, que apoyaran al desarrollo urbano del Estado, enfatizando que la afectación producida será mínima y de factibilidad para el desarrollo e imagen urbana del Estado.</p>
77	<p>Las vialidades se diseñarán de acuerdo con las características y especificaciones previstas por la Norma Oficial Mexicana. A falta de lo anterior, se aplicarán los criterios de diseño que la autoridad competente establezca.</p>	<p>Las actividades del proyecto se asentarán sobre una carretera ya establecida para lo cual se contemplan normas y/o criterios adecuados.</p>

III.5.16 Ley De Cambio Climático Para El Estado De Tamaulipas

Decretada por la sexagésima tercera Legislatura Constitucional del Congreso del Estado de Tamaulipas, con el número LXIII-195, en Ciudad Victoria, Tamaulipas; Esta ley contempla los lineamientos dispuestos en cuanto al derecho de un medio ambiente adecuado para el desarrollo y bienestar.

Tabla III.21 Vinculación del proyecto con las regulaciones contenidas en la Código para el Desarrollo Sustentable del Estado de Tamaulipas.

Artículo	Lineamiento	Vinculación
17	<p>La política estatal de adaptación frente al cambio climático se sustentará en instrumentos de diagnóstico, planificación, medición, monitoreo, reporte, verificación y evaluación. Tendrá como objetivos los siguientes:</p> <p>I. Reducir la vulnerabilidad de la sociedad y los ecosistemas frente a los efectos del cambio climático;</p> <p>II. Fortalecer la resiliencia y resistencia de los sistemas naturales y humanos;</p> <p>III. Minimizar riesgos y daños, considerando los escenarios actuales y futuros del cambio climático;</p> <p>IV. Identificar la vulnerabilidad y capacidad de adaptación y transformación de los sistemas ecológicos, físicos y sociales y aprovechar oportunidades generadas por nuevas</p>	<p>En las actividades del proyecto se contemplan las políticas estatales de adaptación conforme al cambio climático conformadas por medidas de mitigación y con la presentación del Estudio Técnico Justificativo para el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, con ello se apega el desarrollo del proyecto a la no afectación a la biodiversidad, al agua y su calidad, tampoco provocara erosiones y/u otras afectaciones en el suelo, por último, se debe mencionar que el uso propuesto es factible.</p>

Artículo	Lineamiento	Vinculación
	condiciones climáticas;	
18	El Gobierno del Estado y los Municipios, en el ámbito de sus competencias, deberán prevenir acciones para la adaptación en la elaboración de las políticas, la Estrategia Estatal, el Programa Estatal y los programas municipales en las siguientes materias VI. Infraestructura de transportes y comunicaciones;	Contemplando el artículo 18, vinculado con la fracción VI. Infraestructura de transportes y comunicaciones; se establecieron acciones para la adaptación ante el cambio climático, establecidas en las políticas estatales y normativas aplicables.
19	El Gobierno del Estado y los municipios, en el ámbito de sus competencias, implementarán las acciones de adaptación siguientes: II. Utilizar la información contenida en los atlas de riesgos estatal y municipales para la elaboración de los programas de desarrollo urbano y ordenamiento ecológico territorial, reglamentos de construcción y de uso de suelo, y para prevenir y atender el posible desplazamiento interno de personas provocado por fenómenos relacionados con el cambio climático; XVII. Fortalecer la resistencia y resiliencia de los ecosistemas terrestres, humedales y dulceacuícolas, mediante acciones para la restauración de la integridad y la conectividad ecológicas; XX. Generar y sistematizar la información de parámetros climáticos, biológicos y físicos relacionados con la biodiversidad para evaluar los impactos y la vulnerabilidad ante el cambio climático;	Las actividades del proyecto son consistentes con la adaptación del cambio climático tomando las medidas señaladas de la normativa y políticas estatales. Como parte de las actividades de compensación ambiental se tiene contemplada la pastización con especies nativas, la protección y rehabilitación del suelo en donde se depositará material orgánico resultado del desmonte y retiro de suelo orgánico producto de las actividades de preparación del sitio del proyecto.
24	En materia de mitigación de gases de efecto invernadero, deberán considerarse los criterios siguientes: I. Aminorar los efectos y los impactos generados por el cambio climático, que deterioren la calidad de vida de la población o que tengan un impacto negativo en el desarrollo de los ecosistemas;	Como parte de las medidas de mitigación de gases de efecto invernadero se consideran las Normas oficiales mexicanas aplicables a este factor con el fin de no rebasar los límites establecidos.

III.5.17 Ley de Aguas del Estado de Tamaulipas

Decretada por la quincuagésima novena legislatura del congreso constitucional del estado libre y soberano de Tamaulipas, con numero LIX-522 en Ciudad Victoria, Tamaulipas. El

presente ordenamiento tiene por objeto Regular la programación, administración, conservación y preservación de las aguas que no reúnan las características de propiedad nacional ni particular, en los términos del artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

Tabla III.22 Vinculación del proyecto con las regulaciones contenidas en la Código para el Desarrollo Sustentable del Estado de Tamaulipas.

Artículo	Lineamiento	Vinculación
4	<p>Compete al Ejecutivo del Estado:</p> <p>IV.- Reglamentar el uso y aprovechamiento de las aguas de jurisdicción estatal;</p> <p>VI. - Realizar las acciones necesarias para prevenir y controlar la contaminación del agua para el mejoramiento de su calidad, en los términos que establece el Código para el Desarrollo Sustentable del Estado;</p>	<p>De acuerdo con la realización del proyecto se contempla tomar todas las medidas adecuadas para el uso y aprovechamiento de las aguas conforme a esta misma ley, tomando en cuenta el prevenir, el controlar la contaminación, y mejorar la calidad del agua.</p> <p>Se vigilará en todo momento la recolección de aguas residuales de las letrinas móviles, servicios prestados por un tercero con registro ante la secretaria.</p>
165	<p>1.- Los usuarios deberán contar con permiso de la Comisión para descargar aguas residuales en forma permanente o intermitente en cuerpos receptores estatales, previo estudio de impacto ambiental</p>	<p>En las actividades del proyecto están prohibidas las descargas aguas residuales vertidas directamente en aguas y bienes nacionales, o en cualquier terreno cuando dichas descargas puedan contaminar el subsuelo o los acuíferos; y en los demás casos previstos en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.</p>

Conclusión

Las Leyes y Reglamentos presentados anteriormente en materia de uso de suelo, desarrollo urbano, evaluación de impacto ambiental y protección al ambiente, son normatividades con las cuales el proyecto **“Elaboración de Manifestación de Impacto Ambiental, para la construcción del entronque carretera costera, Mariano Matamoros - Nuevo Progreso y carretera Aldama, Barra del Tordo en Aldama, Tamaulipas”** se apegará en todo momento para así cumplir con las disposiciones que en estas se rigen y son aplicables, cabe señalar que ninguna se contraponen con las actividades propuestas y es por ello que son **compatibles** con las Leyes y Reglamentos presentados anteriormente.

III.5.18 Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024

El Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024, fue decretado en el DOF el 12 de julio de 2019. De los ejes transversales que propone es Política Social - Desarrollo sostenible y Economía -

Impulsar la reactivación económica, de estos dos se vincula las actividades del proyecto ya que detona el mercado interno y el empleo de una manera sustentable, económica, financiera y social, por lo que resulta **compatible** el presente proyecto con el Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024.

III.5.19 Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2020-2024

El Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2020-2024 (PROMARNAT) contribuirá a los objetivos establecidos por el nuevo gobierno en el Plan Nacional de Desarrollo (PND) como parte del Segundo Eje de Política Social. Sus Objetivos prioritarios, Estrategias prioritarias y Acciones puntuales están centrados en la búsqueda del bienestar de las personas, todo ello de la mano de la conservación y recuperación del equilibrio ecológico en las distintas regiones del país. El actuar del Programa se inspira y tiene como base el principio de impulso al desarrollo sostenible establecido en el PND, considerado como uno de los factores más importantes para lograr el bienestar de la población.

Este Programa propone objetivos prioritarios en los cuales se describen las estrategias y acciones puntuales para poder cumplir con cada uno de los cinco objetivos. A continuación, se mencionan los objetivos, estrategias y acciones puntuales con las que se vincula el proyecto:

Objetivo prioritario 1.- Promover la conservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los ecosistemas y su biodiversidad con enfoque territorial y de derechos humanos, considerando las regiones bioculturales, a fin de mantener ecosistemas funcionales que son la base del bienestar de la población.

Estrategia prioritaria 1.1.- Fomentar la conservación, protección y monitoreo de ecosistemas, agroecosistemas y su biodiversidad para garantizar la provisión y calidad de sus servicios ambientales, considerando instrumentos normativos, usos, costumbres, tradiciones y cosmovisiones de pueblos indígenas, afromexicanos y comunidades locales.

1.1.1.- Consolidar y promover las áreas naturales protegidas, reservas comunitarias, privadas y otros esquemas de conservación, privilegiando la representatividad y la conectividad de los ecosistemas, la conservación de especies prioritarias y el patrimonio biocultural de las comunidades que las habitan.

Estrategia prioritaria 1.2.- Promover el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y la biodiversidad, basado en la planeación participativa con respeto a la autonomía y libre determinación, con enfoque territorial, de cuencas y regiones bioculturales, impulsando el desarrollo regional y local.

1.2.4.- Impulsar el desarrollo forestal sustentable y la competitividad del sector forestal a través de la efectiva aplicación del marco normativo y regulatorio y con técnicas apropiadas.

Objetivo prioritario 3. Promover al agua como pilar de bienestar, manejada por instituciones transparentes, confiables, eficientes y eficaces que velen por un medio ambiente sano y donde una sociedad participativa se involucre en su gestión.

Estrategia prioritaria 3.3. Preservar la integralidad del ciclo del agua a fin de garantizar los servicios hidrológicos que brindan cuencas y acuíferos.

3.3.1.- Conservar cuencas y acuíferos para mejorar la capacidad de provisión de servicios hidrológicos.

Objetivo prioritario 4. Promover un entorno libre de contaminación del agua, el aire y el suelo que contribuya al ejercicio pleno del derecho a un medio ambiente sano.

Estrategia prioritaria 4.1. Gestionar de manera eficaz, eficiente, transparente y participativa medidas de prevención, inspección, remediación y reparación del daño para prevenir y controlar la contaminación y la degradación.

4.1.1.- Impulsar una gestión integral del desempeño ambiental y de monitoreo y evaluación con información de calidad, suficiente, constante y transparente para prevenir la contaminación y evitar la degradación ambiental.

4.1.3.- Promover, vigilar y verificar el cumplimiento del marco regulatorio y normativo en materia de recursos naturales, obras y actividades, incluyendo las empresariales, que puedan generar un impacto ambiental, para mantener la integridad del medio ambiente.

4.1.5.- Reducir y controlar la contaminación para evitar el deterioro de cuerpos de agua y sus impactos en la salud, mediante el reforzamiento de la normatividad y acciones coordinadas en áreas prioritarias.

Conclusión

Las actividades propuestas en el Capítulo VI de la presente Manifestación de Impacto Ambiental y de las contenidas en el Estudio Técnico Justificativo para el cambio de uso de suelo en terrenos forestales que se presentará ante esta Secretaría, buscan reducir los impactos ocasionados por el proyecto, con ellas se podrá lograr un escenario en el cual las afectaciones por la actividad antropogénica se vean disminuidas al considerar la conservación de especies vulnerables, el rescate y reubicación de flora y fauna silvestre,

protección de cauces a nivel cuenca hidrológica, conservación de suelos y el cumplimiento de la normatividad ambiental vigente aplicable al proyecto, es por ello que este se considera **compatible** con el Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2020-2024.

III.5.20 Estrategia Nacional de Cambio Climático

La Estrategia Nacional de Cambio Climático (ENCC) es el instrumento rector de la política nacional en el mediano y largo plazos para enfrentar los efectos del cambio climático y transitar hacia una economía competitiva, sustentable y de bajas emisiones de carbono. Al ser el instrumento rector, éste describe los ejes estratégicos y líneas de acción a seguir con base en la información disponible del entorno presente y futuro, para así orientar las políticas de los tres órdenes de gobierno, al mismo tiempo que fomentar la corresponsabilidad con los diversos sectores de la sociedad. Esto con el objetivo de atender las prioridades nacionales y alcanzar el horizonte deseable para el país en el largo plazo.

El cambio climático presenta amplios retos para todos los sectores de la sociedad mexicana y su atención requiere una coordinación eficaz y coherente entre todos los actores e instituciones involucradas. A continuación, se presentan los pilares y ejes estratégicos con sus líneas de acción con las que se vincula el proyecto:

P1 Contar con políticas y acciones climáticas transversales, articuladas, coordinadas e incluyentes

P1.8 Implementar acciones de mitigación y adaptación intersectoriales mediante la coordinación y concurrencia entre dependencias y de éstas con las entidades públicas y privadas.

P1.9 Garantizar la inclusión de criterios de adaptación y mitigación al cambio climático en los instrumentos de política como la evaluación de impacto ambiental y los ordenamientos generales, estatales y municipales del territorio; ordenamientos ecológico-marinos; ordenamientos turísticos del territorio y en programas de desarrollo urbano.

P1.17 Promover la evaluación de impacto ambiental de programas y proyectos sectoriales.

A2 Reducir la vulnerabilidad y aumentar la resiliencia de la infraestructura estratégica y sistemas productivos ante los efectos del cambio climático

A2.11 Fortalecer la infraestructura estratégica existente (comunicaciones, transportes, energía, entre otras) considerando escenarios climáticos.

A3 Conservar y usar de forma sustentable los ecosistemas y mantener los servicios ambientales que proveen.

A3.1 Impulsar la gestión territorial integral para la reducción de la vulnerabilidad ante el cambio climático de ecosistemas, considerando el manejo y aprovechamiento sustentable, la protección, la conservación y la restauración; con énfasis en regiones prioritarias y cuencas hidrográficas.

A3.2 Garantizar la restauración, conectividad, aprovechamiento sustentable y conservación de los ecosistemas como bosques, selvas, sistemas costeros, mares, ecosistemas riparios, humedales y de las comunidades bióticas que albergan y sus servicios ambientales.

A3.9 Aumentar la superficie bajo reforestación y restauración de ecosistemas con especies nativas, aptas para las condiciones climáticas regionales.

A3.11 Garantizar la protección ambiental de los ecosistemas ante proyectos de obra pública y servicios industriales y productivos (mineros, textiles, cementeros, energéticos, agropecuarios, turísticos, entre otros) mediante la incorporación de criterios de cambio climático en instrumentos de planeación, como el impacto ambiental y el ordenamiento ecológico del territorio.

M3: Transitar a modelos de ciudades sustentables con sistemas de movilidad, gestión integral de residuos y edificaciones de baja huella de carbono

M3.1 Aumentar el uso controlado y eficiente del territorio al disminuir la expansión urbana y garantizar el acceso a suelo intraurbano, promover edificios de usos mixtos y verticales privilegiar la densificación antes que la apertura de nuevas reservas en la periferia e incluir la integración de bosques urbanos y definir los límites de crecimiento de las ciudades.

Conclusión

Los pilares y ejes mencionados anteriormente junto a las líneas de acción son vinculables con las estrategias para mitigar los impactos que ocasionará el proyecto en el ambiente con relación a la emisión de gases de efecto invernadero, cambio de uso de suelo, protección de ecosistemas y desarrollo urbano, ya que el proyecto además de contribuir al sector vías generales de comunicación, con el rescate de flora y fauna silvestre, protección de suelos y

pastización con especies nativas, buscará la disminución de los impactos ocasionados además de ser congruente con el Programa de Desarrollo Urbano Municipal de Aldama. Dado lo anterior, el proyecto es **compatible** con lo dispuesto en la Estrategia Nacional de Cambio Climático.

III.5.21 Plan Estatal de Desarrollo de Tamaulipas 2016-2022

El Plan Estatal de Desarrollo de Tamaulipas 2016-2022 (PED), fue publicado el 31 de marzo de 2017 en el Periódico Oficial del Estado, y propone como objetivo estratégico alcanzar la paz y la prosperidad estatal. En específico plantea “construir la paz y recuperar la tranquilidad mediante la generación de condiciones institucionales, económicas y sociales para la restauración de las relaciones interpersonales, la atención de las necesidades de la población y la resolución constructiva de los conflictos, no abatiendo la violencia con más violencia. Se pretende procurar un entorno que habilite a las personas para el ejercicio de los derechos que facilite y promueva la generación de nuevos emprendimientos.”

En el eje rector No. 3 desarrollo económico sostenible, destaca aplicable al proyecto las siguientes estrategias y objetivos:

Competitividad

3.2.4 Objetivo:

Desarrollar la infraestructura, el equipamiento y las condiciones que contribuyan a la mejora de la competitividad del Estado y la calidad de vida de sus habitantes.

Estrategia

Impulsar la mejora y mantenimiento de la infraestructura y equipamiento existentes, así como la creación de nuevas y modernas obras públicas, buscando un crecimiento urbano sostenible, equitativo y ordenado.

Líneas de acción

3.2.4.4 Instrumentar un Programa Integral de Carreteras para su conservación y modernización, otorgando seguridad a quienes las transitan.

3.2.4.5 Modernizar y conservar la red de carreteras estatales para incrementar los índices de seguridad vial y reducir los tiempos de traslado.

3.2.4.6 Promover la modernización y el mantenimiento de la red carretera federal que atiende al Estado.

3.2.4.8 Contribuir con los estados vecinos en la gestión para el mantenimiento y modernización de ejes carreteros nacionales que incrementan la capacidad competitiva de nuestro Estado en materia de atracción de inversiones y generación de empleo.

3.2.4.9 Promover esquemas de financiamiento para el desarrollo de proyectos que permitan la modernización de las vías de comunicación del Estado.

Desarrollo industrial y empleo

3.3.1 Objetivo: Fomentar el crecimiento sostenido de la inversión productiva en el estado.

Estrategia:

Crear condiciones propicias para el desarrollo y la expansión de las empresas establecidas y la atracción de nuevos capitales.

Líneas de acción:

3.3.1.1 Organizar y participar con empresarios en eventos promocionales para dar a conocer las ventajas competitivas y comparativas de las regiones del Estado para el establecimiento de empresas y generación de empleos formales.

3.3.2 Objetivo: Fomentar y apoyar el desarrollo de la industria mediante el mejoramiento de las condiciones que lo propicien.

Estrategia: Promover la inversión en sectores con mayor valor agregado, así como la creación, desarrollo y aprovechamiento de infraestructura productiva.

3.3.2.2 Promover y participar en la realización de diagnósticos y estudios de oferta y demanda en materia de inversiones productivas en sectores claves para el crecimiento económico.

3.3.2.5 Propiciar el desarrollo de la inversión mediante la implementación de incentivos a la actividad productiva.

3.3.3 Objetivo: Fomentar la formalidad laboral al implementar políticas o programas de fomento al empleo, la formalidad y la inclusión.

Estrategia:

Llevar a cabo acciones que permitan una simplificación regulatoria buscando fomentar la creación de empleos, así como una mejor cultura laboral.

3.3.3.2 Promover y operar el Sistema de Apertura Rápida de Empresas, con acciones de atención ágiles y accesibles.

Energía y medio ambiente

3.5.1 Objetivo:

Impulsar políticas sustentables de protección y conservación del medio ambiente y aprovechamiento de los recursos naturales.

Estrategia:

Mantener el equilibrio del medio ambiente, impulsando políticas y acciones que fomenten la disminución de contaminantes y el desarrollo sustentable.

Líneas de acción:

3.5.1.3 Fomentar el cuidado y la preservación del medio ambiente mediante el uso racional de los recursos naturales.

3.5.1.5 Controlar y regular el aprovechamiento sustentable del suelo.

3.5.1.6 Implementar, difundir y dar seguimiento a las acciones de conservación y desarrollo de la flora, fauna y vida silvestre de la región.

3.5.1.7 Regular el aprovechamiento de especies para evitar la sobreexplotación.

3.5.1.14 Fortalecer la inspección y vigilancia ambiental para controlar y regular las emisiones de contaminantes y proteger las áreas naturales protegidas.

3.5.1.18 Diseñar e implementar estrategias para evitar y disminuir los daños a la biodiversidad generados por actividades antropogénicas.

3.5.1.26 Verificar la adecuada implementación de estrategias de mitigación en las áreas destinadas a la conservación.

Conclusión

Los Ejes Competitividad, con los que se vincula el proyecto, el **“Elaboración de Manifestación de Impacto Ambiental, para la construcción del entronque carretera costera, Mariano Matamoros - Nuevo Progreso y carretera Aldama, Barra del Tordo en Aldama, Tamaulipas”**, se refleja como actuaría este como un impulsor de la economía

regional. El cambio de uso de suelo para la posterior construcción del entronque carretero será impulsor de la economía en la región, ya que generará una modernización y conservación del eje carretero, con ello se minorizará el tiempo de traslados e incrementar la competitividad del estado en materia de atracción de inversiones. También las actividades del proyecto darán paso a la generación de nuevos empleos temporales, desarrollo de la industria en la región que beneficiarán a la población local dando una mejor calidad de vida y con ello se encontrara un crecimiento urbano sostenible.

Así mismo podemos concluir que el presente proyecto se alinea con el Eje de Energía y medio ambiente, ya que tiene contempladas medidas de prevención, mitigación y compensación para garantizar la protección al medio ambiente.

De este modo se concluye que el proyecto es **compatible** con el Plan Estatal de Desarrollo de Tamaulipas 2016-2022.

III.5.22 Áreas de Importancia para la Conservación de Aves (AICA's)

Las Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves es una herramienta la cual se apoya a normar criterios de priorización y de asignación de recursos para su conservación, permite conocer datos importantes como la distribución y ecología de las aves en México. Contiene una descripción técnica que incluye descripción biótica y abiótica, un listado de las especies de aves presentes en cada Área o AICA, como también las especies registradas en la zona, su abundancia (en forma de categorías) y su estacionalidad en el área.

Estas áreas tienen varios propósitos entre los que se encuentran:

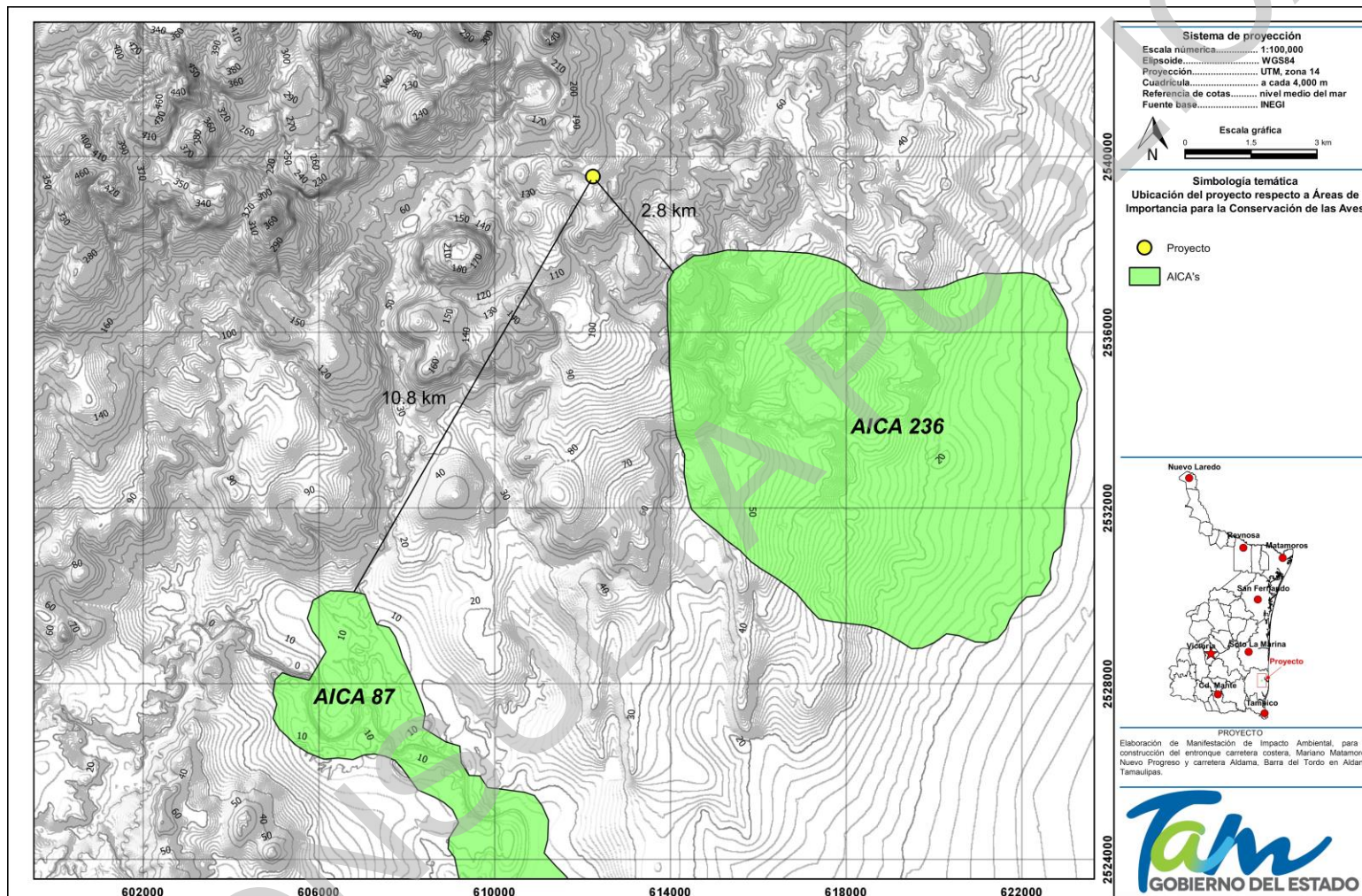
1. Ser una herramienta para los sectores de toma de decisiones que ayude a normar criterios de priorización y de asignación de recursos para la conservación.
2. Ser una herramienta para los profesionales dedicados al estudio de las aves que permita hacer accesible a todos, datos importantes acerca de la distribución y ecología de las aves en México.
3. Ser una herramienta de difusión que sea utilizada como una guía para fomentar el turismo ecológico tanto a nivel nacional como internacional.
4. Ser un documento de renovación periódica que permita fomentar la cooperación entre los ornitólogos y los aficionados a las aves, para lograr que este documento funja siempre como una fuente actualizada de información.

5. Fomentar la cultura "ecológica", especialmente en lo referente a las aves, sirviendo como herramienta para la formación de clubes de observadores de aves, y de otros tipos de grupos interesados en el conocimiento y la conservación de estos animales.

El proyecto **“Elaboración de Manifestación de Impacto Ambiental, para la construcción del entronque carretera costera, Mariano Matamoros - Nuevo Progreso y carretera Aldama, Barra del Tordo en Aldama, Tamaulipas”** no se ubica dentro de Áreas de Importancia para la Conservación de Aves.

CONSULTA PÚBLICA

Figura III.6 Áreas de Importancia para la Conservación de Aves cercanas al proyecto.



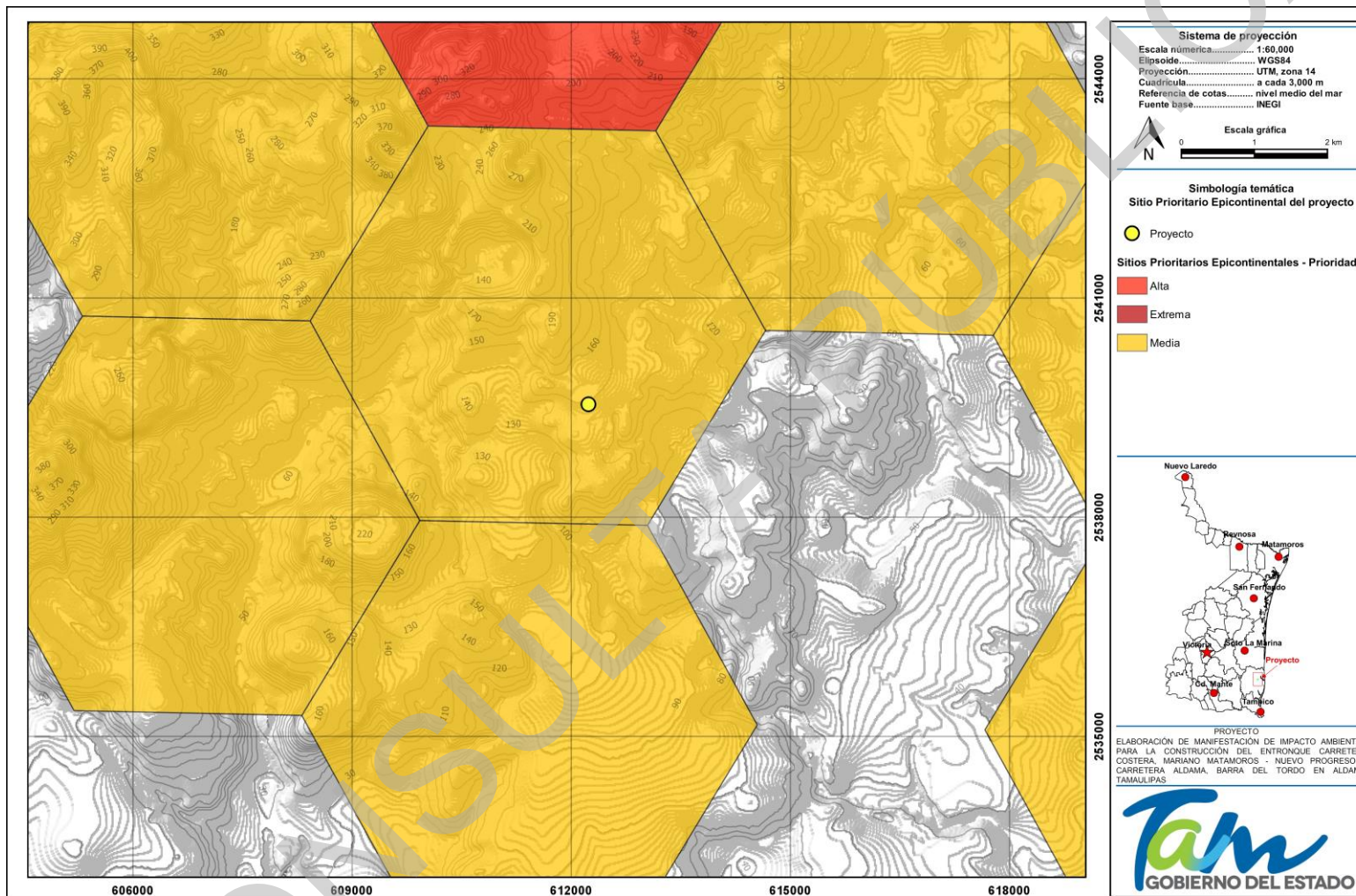
III.5.23 Sitios Prioritarios Terrestres y Sitios Prioritarios Epicontinentales

La Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) estableció diferentes sitios de especial importancia para su conservación por su rica variedad de ecosistemas y que por consiguiente albergan una enorme biodiversidad de especies nativas de flora y fauna, estos sitios fueron establecidos como prioritarios por su importancia económica actual y potencial, por sus funciones ecológicas, y por el valor que representa en sí misma.

Se realizó un análisis referente a la ubicación espacial del polígono del proyecto, concluyendo que el mismo se encuentra dentro de un Sitio Prioritario Epicontinental de clasificación media con **clave 46578** (Figura III.7). Lo anterior se debe a la presencia de una gran diversidad de aves, fauna y especies de cactáceas, las cuales tienen una distribución amplia por la región. Sin embargo, el proyecto no afecta ningún corredor biológico, pues de acuerdo con el análisis realizado a partir de imágenes satelitales, así como su corroboración en campo, el área propuesta para llevar a cabo el proyecto no constituye una afectación extrema que atente contra la biodiversidad de la región.

El proyecto no se ubica dentro de Sitios Terrestres Prioritarios.

Figura III.7 Sitio prioritario epicontinental donde se ubica el proyecto.



III.5.24 Regiones hidrológica prioritarias

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.

El proyecto se ubica en la Región Hidrológica Prioritaria número 73 denominada “Cenotes de Aldama”, tiene una extensión de 5,014.28 km² y se ubica en el Estado de Tamaulipas principalmente en el Municipio de Aldama. Su biodiversidad se caracteriza por tipos de vegetación: bosques de coníferas y encinos, selva baja caducifolia, matorral espinoso, encinar tropical y pastizal halófilo y cultivado. Por la integridad del ecosistema, la biota de estos ambientes puede estar bien representada. Se presenta endemismo del crustáceo *Procamburus (Ortmannicus) acutus cuevachicae* y del pez *Prietella lundbergi*. Entre las especies amenazadas de aves se encuentran *Amazona oratrix*, *A. viridigenalis*, *Aratinga holochlora*, *Bubo virginianus*, *Buteo jamaicensis*, *B. magnirostris* y *Otus asio*.

Sus recursos principales lénticos son cenotes, lagos, reservorios y lóticos el río el Tigre y arroyos.

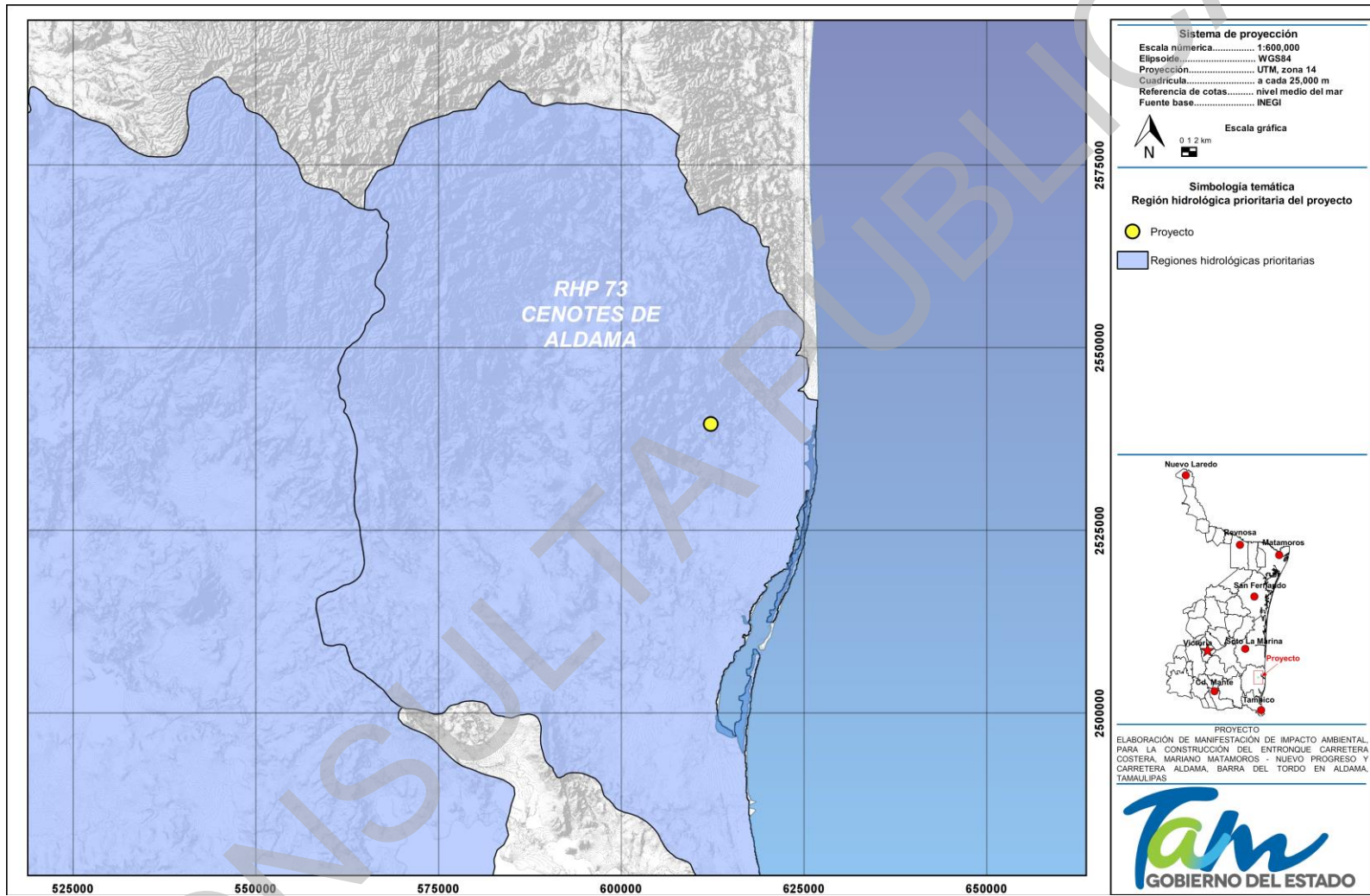
La problemática que enfrenta es:

- Modificación del entorno: formación de canales, desecación y modificación de la vegetación para agricultura.
- Contaminación: por agroquímicos, desechos sólidos y aguas residuales.
- Uso de recursos: uso de suelo agropecuario en la planicie y para acuicultura.

Con relación a su conservación, preocupa el incremento de la actividad turística (buceo); se desconoce el sistema de manera integral, pero por su poca alteración conviene conservarlo. Faltan estudios en el área, listas de especies y estudios ecológicos.

El proyecto dentro de sus actividades es la protección del suelo, agua, aire, flora y fauna en especial apego a los planes de desarrollo urbano del municipio y estado, es por ello por lo que la zona del proyecto está destinada a este uso y no se afectarán zonas aledañas al mismo. En todo momento se vigilará que no haya afectaciones como saqueo o atropellamiento de especies en el sitio por lo que se considera **compatible** con el proyecto.

Figura III.8 Región hidrológica prioritaria del proyecto.



CAPÍTULO

4

DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

Índice

IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.....	13
IV.1 Delimitación del área de influencia.....	13
IV.2 Delimitación del sistema ambiental	16
IV.3 Caracterización y análisis del sistema ambiental	22
IV.3.1. Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad ambiental del SA	22
IV.3.1.2 Medio biótico.....	88
IV.3.2 Diagnóstico ambiental	229

Figuras

Figura IV.1 Área de influencia directa e indirecta del proyecto.....	15
Figura IV.2 Ubicación del proyecto en el MOE del POEMyRGMMyMC.....	17
Figura IV.3 Sistema ambiental del proyecto.....	19
Figura IV.4 Unidades climáticas del Sistema ambiental.....	28
Figura IV.5 Trayectoria de tormentas, ciclones y huracanes en la zona de estudio.	52
Figura IV.6 Unidades geológicas del Sistema ambiental del proyecto.....	57
Figura IV.7 Subprovincias fisiográficas del Sistema ambiental del proyecto.	61
Figura IV.8 Pendiente del sistema ambiental del proyecto.	65
Figura IV.9 Ubicación de indicadores de riesgo en la zona del proyecto.....	66
Figura IV.10 Registro histórico de sismos en 2019.....	67
Figura IV.11 Regionalización sísmica de la República Mexicana.	67
Figura IV.12 Volcanes de la República Mexicana.....	68
Figura IV.13 Unidades de suelo del Sistema Ambiental.	70

Figura IV.14	Regiones hidrológico-administrativas de México.....	73
Figura IV.15	Regiones hidrológicas de México.	74
Figura IV.16	Ubicación del proyecto en la Cuenca Hidrológica L. de San Andrés – L. Morales.....	75
Figura IV.17	Hidrología superficial del proyecto.....	77
Figura IV.18	Acuíferos del Sistema ambiental del proyecto.....	79
Figura IV.19	Uso de suelo y vegetación del sistema ambiental del proyecto.....	91
Figura IV.20	Uso de suelo y vegetación de la superficie del proyecto.	121
Figura IV.21	Monitoreo de fauna silvestre en el SA.....	150
Figura IV.22	Monitoreo de fauna silvestre en el CUSTF.....	150
Figura IV.23	Ubicación de los sitios de muestreo en el Sistema ambiental.....	153
Figura IV.24	Ubicación de los sitios de muestreo en el área del CUSTF.....	154
Figura IV.25	Sceloporus cyanogenys en vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia en el SA (izquierda) y en la zona de CUSTF (derecha).	164
Figura IV.26	Leptophis mexicanus registrada en VSa de SBC.....	165
Figura IV.27	Drymarchon melanurus en P1 que corresponde a SBC en la zona del CUSTF.	165
Figura IV.28	Sceloporus variabilis en la zona de CUSTF.....	166
Figura IV.29	Aspidoscelis gularis en la zona del CUSTF.....	166
Figura IV.30	Leptophis mexicanus enlistada como amenazada (A) en la NOM-059-SEMARNAT-2010, en vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia en el SA.	167
Figura IV.31	Adulto de Ctenosaura acanthura bajo protección especial (Pr) en la NOM-059-SEMARNAT-2010, en vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia.	168
Figura IV.32	Juvenil de Ctenosaura acanthura registrado en la zona del CUSTF.....	168

Figura IV.33	<i>Crotophaga sulcirostris</i> en zonas de pastizal cultivado y vegetación secundaria de selva baja caducifolia dentro del SA.	186
Figura IV.34	<i>Psilorhinus morio</i> en sitios con selva baja caducifolia en el SA.....	187
Figura IV.35	Individuos de <i>Psilorhinus morio</i> en P2, P5 y P13 dentro de la zona del CUSTF.	187
Figura IV.36	Individuos <i>Crotophaga sulcirostris</i> en la zona del CUSTF.....	188
Figura IV.37	<i>Patagioenas flavirostris</i> en selva baja caducifolia en el SA.....	189
Figura IV.38	<i>Tyrannus melancholicus</i> en zonas de pastizal cultivado y agricultura de temporal en el SA.	190
Figura IV.39	<i>Tyrannus melancholicus</i> en la zona del CUSTF.....	191
Figura IV.40	<i>Sporophila moreletii</i> en zona de pastizal cultivado en el SA.	191
Figura IV.41	<i>Zenaida asiática</i> en el SA.....	192
Figura IV.42	<i>Dryobates scalaris</i> en el P1 con vegetación de SBC en la zona del CUSTF.	192
Figura IV.43	<i>Icterus gularis</i> en el P13 y <i>Chariadrius vociferus</i> en el P12 en la zona del CUSTF.....	192
Figura IV.44	<i>Zenaida asiática</i> y <i>Columbina inca</i> en la zona del CUSTF.	193
Figura IV.45	<i>Melanerpes aurifrons</i> en P2, VSa de SBC en la zona del CUSTF.	193
Figura IV.46	<i>Campephilus guatemalensis</i> sujeta a protección especial en la NOM-59-SEMARNAT-2010.	194
Figura IV.47	<i>Rupornis magnirostris</i> y <i>Geranoaetus albicaudatus</i> , ambas especies incluidas en el apéndice II de CITES.	196
Figura IV.48	<i>Glaucidium brasilianum</i> registrado en vegetación de SBC en la zona del CUSTF.....	197
Figura IV.49	Excretas de <i>Sylvilagus floridanus</i> y huellas de <i>Odocoileus virginianus</i> en el SA.	202

Figura IV.50 Cria de venado cola blanca registrada en P3 de la zona del CUSTF.	203
Figura IV.51 <i>Sylvilagus floridanus</i> registrado en P1 dentro de la zona del CUSTF.	203
Figura IV.52 Ganado vacuno detectado cerca del P1 y P2 dentro de la zona del CUSTF.	204
Figura IV.53 Regiones socioeconómicas de México. Fuente: INEGI, 2010.	207
Figura IV.54 Núcleos de población del sistema ambiental.	210
Figura IV.55 Puntos de observación para la evaluación paisajística del proyecto.	221
Figura IV.56 Punto de observación 1 para la variable paisaje del proyecto.	222
Figura IV.57 Punto de observación 2 para la variable paisaje del proyecto.	222
Figura IV.58 Punto de observación 3 para la variable paisaje del proyecto.	223
Figura IV.59 Punto de observación 4 para la variable paisaje del proyecto.	223
Figura IV.60 Análisis de visibilidad y determinación de la cuenca visual.	225
Figura IV.61 Cuenca visual de la zona del proyecto.	226
Figura IV.62 Unidades Ambientales del proyecto del Sistema Ambiental.	231
Figura IV.63 Unidad Ambiental 1.	236
Figura IV.64 Unidad Ambiental 2.	240

Tablas

Tabla IV.1 Superficie del área de influencia del proyecto y del área solicitada para CUSTF.	14
Tabla IV.2 Superficie del Sistema Ambiental del proyecto.	18
Tabla IV.3 Criterios y características para la delimitación del proyecto.	20
Tabla IV.4 Lineamientos ecológicos de la UGA #5.	24
Tabla IV.5 Unidades climáticas del Sistema ambiental.	26

Tabla IV.6 Estaciones meteorológicas utilizadas para el estudio del proyecto.....	29
Tabla IV.7 Descripción de las unidades climáticas del Sistema ambiental del proyecto.	29
Tabla IV.8 Temperatura promedio mínima, media y máxima. Estación meteorológica “La Esperanza”.....	31
Tabla IV.9 Temperatura promedio mínima, media y máxima. Estación meteorológica “La Cabecera”.....	32
Tabla IV.10 Temperatura promedio mínima, media y máxima. Estación meteorológica “La Estación Aldama (DGE)”.....	33
Tabla IV.11 Temperatura promedio mínima, media y máxima. Estación meteorológica “El Nacimiento”.....	34
Tabla IV.12 Temperatura promedio mínima, media y máxima. Estación meteorológica “El Chijol”.....	35
. Tabla IV.13 Temperatura promedio mínima, media y máxima. Estación meteorológica “El Apuro”.....	36
Tabla IV.14 Temperatura promedio mínima, media y máxima. Estación meteorológica “El Carrizal”.....	37
Tabla IV.15 Precipitación promedio mensual. Estación meteorológica “La Esperanza”.....	38
Tabla IV.16 Precipitación promedio mensual. Estación meteorológica “La Cabecera”.....	39
Tabla IV.17 Precipitación promedio mensual. Estación meteorológica “Estación Aldama (DGE)”.....	40
Tabla IV.18 Precipitación promedio mensual. Estación meteorológica “El Nacimiento”.....	41
Tabla IV.19 Precipitación promedio mensual. Estación meteorológica “El Chijol”.....	42
Tabla IV.20 Precipitación promedio mensual. Estación meteorológica “El Apuro”.....	43
Tabla IV.21 Precipitación promedio mensual. Estación meteorológica “El Carrizal”.....	44

Tabla IV.22	Número de días con niebla, granizo y tormentas eléctricas. Estación meteorológica “La Esperanza”.....	45
Tabla IV.23	Número de días con niebla, granizo y tormentas eléctricas. Estación meteorológica “La Cabecera”.....	46
Tabla IV.24	Número de días con niebla, granizo y tormentas eléctricas. Estación meteorológica “El Nacimiento”.....	47
Tabla IV.25	Número de días con niebla, granizo y tormentas eléctricas. Estación meteorológica “El Chijol”.....	48
Tabla IV.26	Número de días con niebla, granizo y tormentas eléctricas. Estación meteorológica “El Apuro”.....	49
Tabla IV.27	Número de días con niebla, granizo y tormentas eléctricas. Estación meteorológica “El Carrizal”.....	51
Tabla IV.28	Historial de Tornados.....	53
Tabla IV.29	Información geológica del proyecto.....	54
Tabla IV.30	Provincias en la zona del proyecto.....	59
Tabla IV.31	Subprovincias en la zona del proyecto.....	60
Tabla IV.32	Acuíferos presentes en el sistema ambiental del proyecto.....	78
Tabla IV.33	Análisis de la calidad del agua del Sistema ambiental del proyecto.....	86
Tabla IV.34	Uso de suelo y vegetación del Sistema Ambiental del proyecto.....	89
Tabla IV.35	Estrato herbáceo y arbóreo identificadas para el Sistema ambiental.....	100
Tabla IV.36	Coordenadas UTM de los sitios de muestreo del Sistema ambiental.....	104
Tabla IV.37	Estimación de los índices de biodiversidad para los estratos arbóreo, arbustivo y herbáceo de los tipos de vegetación correspondientes a Vegetación secundaria arbustiva de Selva Baja Caducifolia y, Selva Baja Caducifolia, del Sistema ambiental.....	107
Tabla IV.38	Comparación entre los valores máximos y los valores obtenidos de biodiversidad del Sistema ambiental.....	118

Tabla IV.39	Uso de suelo y vegetación de la superficie del proyecto.	119
Tabla IV.40	Listado de especies de flora identificadas para el proyecto.....	125
Tabla IV.41	Coordenadas UTM de los sitios de muestreo de la superficie del proyecto.	127
Tabla IV.42	Estimación de los índices de diversidad para los estratos arbóreo, arbustivo y herbáceo de la Vegetación secundaria arbustiva de Selva Baja Caducifolia y de la Selva Baja Caducifolia del área del proyecto.	130
Tabla IV.43	Comparación entre los valores máximos y los valores obtenidos de biodiversidad del área sujeta a solicitud del proyecto.....	136
Tabla IV.44	Fauna potencial del SA.....	138
Tabla IV.45	Categorías de riesgo de la NOM-059-SEMARNAT-2010.....	139
Tabla IV.46	Especies con distribución potencial en el SA incluidas en alguna categoría de riesgo de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010.	140
Tabla IV.47	Categorías de riesgo de la IUCN.....	143
Tabla IV.48	Especies con distribución potencial en el SA incluidas en alguna categoría de riesgo de acuerdo con la IUCN.	144
Tabla IV.49	Apéndices de la CITES.....	146
Tabla IV.50	Especies con distribución potencial en el SA incluidas en algún apéndice de la CITES.....	147
Tabla IV.51	Ubicación de los sitios de muestreo en el Sistema ambiental.....	151
Tabla IV.52	Ubicación de los sitios de muestreo en el área del CUSTF.....	152
Tabla IV.53	Listado de especies de anfibios con distribución potencial en el SA.	157
Tabla IV.54	Frecuencia de especies de anfibios registrados en el SA.	159
Tabla IV.55	Listado de especies de reptiles con distribución potencial en el SA.	159
Tabla IV.56	Frecuencia de especies de reptiles registrados en el SA y la superficie del CUSTF.....	163

Tabla IV.57 Frecuencia de reptiles registrados que se encuentran bajo alguna categoría de riesgo en el SA y zona del CUSTF.....	169
Tabla IV.58 Listado de especies de aves con distribución potencial en el SA y área del CUSTF.....	170
Tabla IV.59 Frecuencia de especies de aves registradas en el SA y la superficie del CUSTF.	184
Tabla IV.60 Frecuencia de avifauna registrada en el SA y que se encuentran bajo alguna categoría de riesgo.	195
Tabla IV.61 Frecuencia de avifauna registrada y que se encuentran bajo alguna categoría de riesgo.....	197
Tabla IV.62 Listado de especies de mamíferos con distribución potencial en el SA.	198
Tabla IV.63 Frecuencia de especies de mamíferos registrada en el SA y la zona del CUSTF	201
Tabla IV.64 Municipio del Sistema Ambiental del proyecto.	206
Tabla IV.65 Categorías de localidades (núcleos de población) en función del número de habitantes (INEGI, 2015).	209
Tabla IV.66 Localidades del sistema ambiental del proyecto (INEGI, 2010).....	209
Tabla IV.67 Número de habitantes del municipio de Aldama.	213
Tabla IV.68 Índice de desarrollo urbano de los municipios que conforman el SA del proyecto.	213
Tabla IV.69 Población económicamente activa por sector económico.....	216
Tabla IV.70 Población de 12 años y más económicamente activa Aldama.	217
Tabla IV.71 Escala de valoración de la calidad visual.....	217
Tabla IV.72 Escala de valoración de la fragilidad visual.....	218
Tabla IV.73 Matriz de combinación sensibilidad.	218
Tabla IV.74 Identificación de puntos de observación en el análisis visual.....	220

Tabla IV.75 Matriz de evaluación de la calidad de paisaje en cuencas visuales.....	227
Tabla IV.76 Matriz de evaluación de la fragilidad de paisaje en punto de observación.	227
Tabla IV.77 Clase de sensibilidad para las cuencas visuales.....	228
Tabla IV.78 Criterios de valores de los atributos ambientales.	233
Tabla IV.79 Rangos de calificación para clasificar los atributos ambientales.....	233
Tabla IV.80 Categoría de importancia del factor ambiental.	234
Tabla IV.81 Litología de la Unidad Ambiental 1.....	237
Tabla IV.82 Unidades de suelo en la unidad ambiental 1.....	238
Tabla IV.83 Tipos de vegetación de la unidad ambiental 1.	238
Tabla IV.84 Litología de la unidad ambiental 2.....	241
Tabla IV.85 Unidades de suelo en unidad ambiental 2.....	241
Tabla IV.86 Tipos de vegetación de la unidad ambiental 2.	242

Gráficas

Gráfica IV.1 Climas existentes del Sistema ambiental.....	26
Gráfica IV.2 Tipos de unidades climáticas de la zona del proyecto.....	30
Gráfica IV.3 Temperatura promedio mínima, media y máxima. Estación meteorológica “La Esperanza”.....	31
Gráfica IV.4 Temperatura promedio media, mínima y máxima. Estación meteorológica “La Cabecera”.....	32
Gráfica IV.5 Temperatura promedio media, mínima y máxima de la estación “Aldama (DGE)”.....	33
Gráfica IV.6 Temperatura promedio media, mínima y máxima “El Nacimiento”.....	34
Gráfica IV.7 Temperatura promedio media, mínima y máxima. Estación meteorológica “El Chijol”.....	35

Gráfica IV.8 Temperatura promedio media, mínima y máxima. Estación meteorológica “El Apuro”	36
Gráfica IV.9 Temperatura promedio media, mínima y máxima. Estación meteorológica “El Carrizal”	37
Gráfica IV.10 Precipitación promedio mensual. Estación meteorológica “La Esperanza”.	38
Gráfica IV.11 Precipitación promedio. Estación meteorológica “La Cabecera”.	39
Gráfica IV.12 Precipitación promedio. Estación meteorológica “Estación Aldama (DGE)”.	40
Gráfica IV.13 Precipitación promedio. Estación meteorológica. “El Nacimiento”	41
Gráfica IV.14 Precipitación promedio. Estación meteorológica “El Chijol”	42
Gráfica IV.15 Precipitación promedio. Estación meteorológica “El Apuro”	43
Gráfica IV.16 Precipitación promedio. Estación meteorológica “El Carrizal”	45
Gráfica IV.17 Número de días con niebla, granizo y tormentas eléctricas. Estación meteorológica “La Esperanza”	46
Gráfica IV.18 Número de días con niebla, granizo y tormentas eléctricas. Estación meteorológica “La Cabecera”	47
Gráfica IV.19 Número de días con niebla, granizo y tormentas eléctricas. Estación meteorológica “El Nacimiento”	48
Gráfica IV.20 Número de días con niebla, granizo y tormentas eléctricas. Estación meteorológica “El Chijol”	49
Gráfica IV.21 Número de días con niebla, granizo y tormentas eléctricas. Estación meteorológica “El Apuro”	50
Gráfica IV.22 Número de días con niebla, granizo y tormentas eléctricas. Estación meteorológica “El Carrizal”	51
Gráfica IV.23 Huracanes que han impactado al Estado de Tamaulipas.....	53

Gráfica IV.24 Geología de la zona del proyecto.	56
Gráfica IV.25 Provincias en la zona del proyecto	60
Gráfica IV.26 Subprovincias en la zona del proyecto.....	60
Gráfica IV.27 Unidades de suelo del Sistema Ambiental.....	69
Gráfica IV.28 Acuíferos presentes en el sistema ambiental del proyecto.....	78
Gráfica IV.29 Uso de suelo y vegetación del Sistema Ambiental del proyecto.....	90
Gráfica IV.30 Uso de suelo y vegetación de la superficie del proyecto.....	120

CONSULTA PÚBLICA

CAPÍTULO IV

IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

IV.1 Delimitación del área de influencia

Toda actividad humana, en este caso la construcción y operación de carreteras, se ubica necesariamente en un entorno que fuera de los centros de población está ocupado por ecosistemas con los cuales interactúa en un tiempo y un espacio físico que se ocupa y modifica (derecho de vía), en términos de las entradas (agua energía, recursos naturales, materias primas) y salidas (gases, polvo, luz, energía, ruido, líquidos contaminados por sustancias tóxicas); con los cuales debe formar un sistema armónico y funcional, medida de su sustentabilidad y de su contribución al desarrollo (Gómez-Orea, 2003).

La determinación de las áreas de influencia para cualquier proyecto de ingeniería está marcada por el alcance geográfico y por los cambios o alteraciones (impactos). Dichas áreas fueron establecidas en función de las fases más relevantes del proyecto en las cuales hay mayor generación de impactos ambientales: construcción y operación. El área de influencia se la clasifica en directa e indirecta.

-Área de influencia directa

El área de influencia directa es aquella en donde se manifestarán los impactos directos de la actividad, tanto en la fase constructiva como en la operación del proyecto.

El área de influencia directa se determinó en función de que en estas distancias existirá el impacto al cambio de uso de suelo, modificación al paisaje, generación de residuos, la presencia de polvo, gases y ruidos; ocasionada por la actividad del proyecto. Para lo anterior, se consideró una distancia de 100 metros a partir de los límites del derecho de vía del proyecto.

El área de influencia directa se encuentra conformado por vegetación forestal, la carretera Aldama – Barba del Tordo, dos arroyos intermitentes y un cuerpo de agua intermitente.

-Área de influencia indirecta

El área de influencia indirecta está determinada por los posibles impactos secundarios a manifestarse hacia fuera de los límites del área de influencia directa.

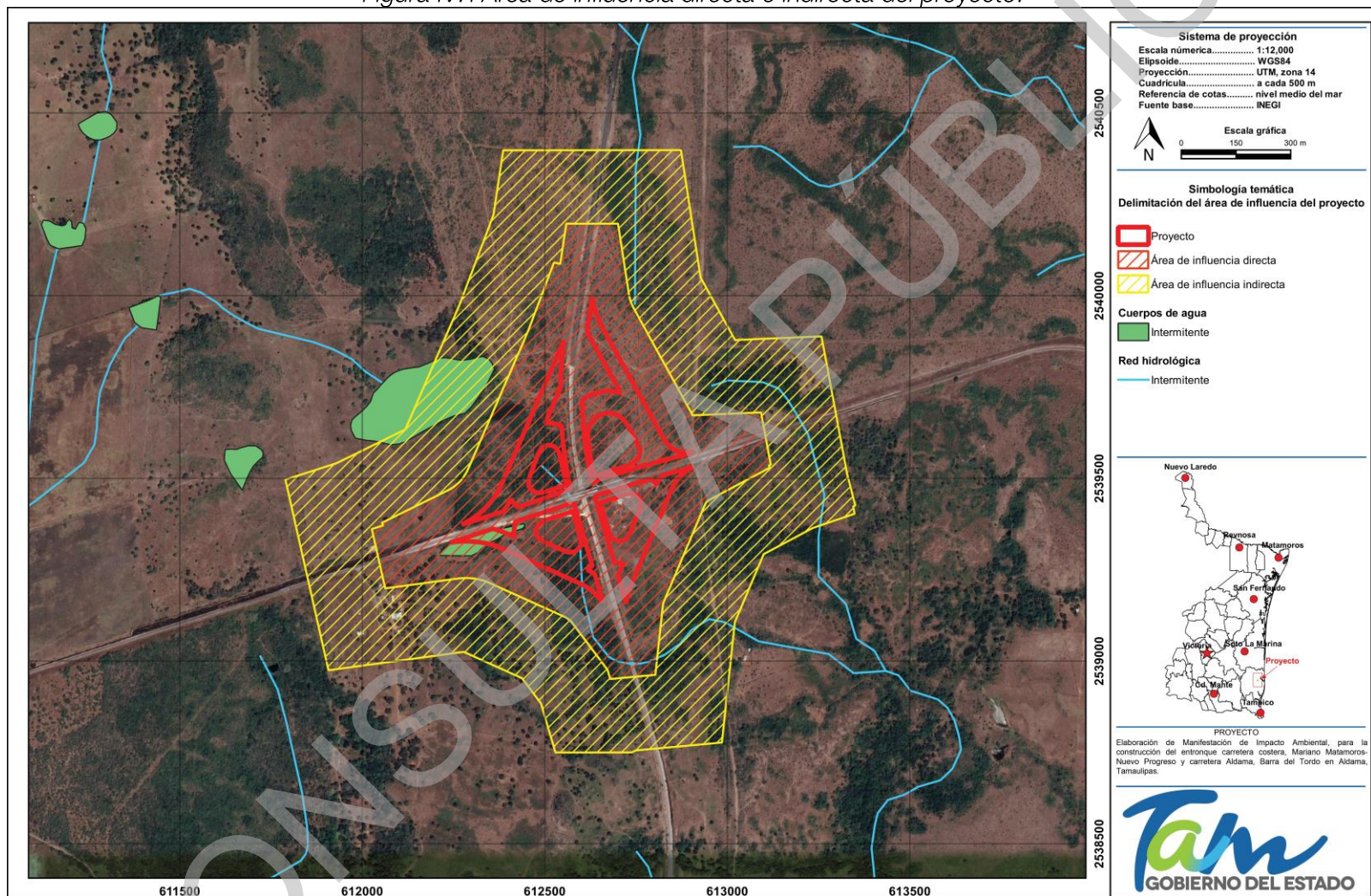
Para la delimitación de esta área se consideraron aquellos impactos más significativos y el área que pudiera abarcar al momento de las actividades del proyecto. Estos impactos comprenden en su mayoría la remoción de la vegetación forestal y la presencia de maquinaria. Para esto se delimitó un buffer de 200 metros a partir de los límites del área de influencia directa.

Tabla IV.1 Superficie del área de influencia del proyecto y del área solicitada para CUSTF.

Descripción	Superficie (has)
Superficie solicitada para CUSTF	6.366657
Superficie del entronque	12.113859
Área de influencia directa	60.114018
Área de influencia indirecta	93.875286

CONSULTA PÚBLICA

Figura IV.1 Área de influencia directa e indirecta del proyecto.



IV.2 Delimitación del sistema ambiental

El nivel de exploración, para la descripción y análisis del Sistema Ambiental (SA), se partió del enfoque de Unidades de Gestión Ambiental del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe (POEMyRGMMyMC), publicado el 24 de noviembre de 2012 en el Diario Oficial de la Federación, cuyo objeto es regulatorio 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, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de estos.

El Programa de Ordenamiento Ecológico es un instrumento de la política ambiental que se concibe como un proceso de planeación cuyo objetivo es encontrar un patrón de ocupación del territorio que maximice el consenso y minimice el conflicto entre los diferentes sectores sociales y las autoridades en una región. Durante este proceso se generan, instrumentan, evalúan y, en su caso, modifican las políticas ambientales con las que se busca alcanzar un mejor balance entre las actividades productivas y la protección de los recursos naturales a través de la vinculación entre los tres órdenes de gobierno, la participación de la sociedad y la transparencia en la gestión ambiental (SEMARNAT, 2020).

El POEMyRGMMyMC identifica, orienta y enlaza las políticas, programas, proyectos y acciones de la administración pública que contribuyan a lograr las metas regionales que en él se plantean y optimizar el uso de los recursos públicos de acuerdo con la aptitud del territorio.

Por otro lado, el POEMyRGMMyMC como elemento integrador de políticas públicas permite además dar un marco coherente a las acciones que se ha comprometido México en materia de derecho marítimo, lucha contra la contaminación en los mares, protección de los recursos marinos, combate a la marginación y orientación del desarrollo hacia la sustentabilidad como signatario de gran cantidad de acuerdos internacionales.

El Programa de Ordenamiento Ecológico considera un modelo con lineamientos ecológicos y unidades de gestión ambiental y una estrategia ecológica con objetivos específicos, acciones, criterios ecológicos y responsables.

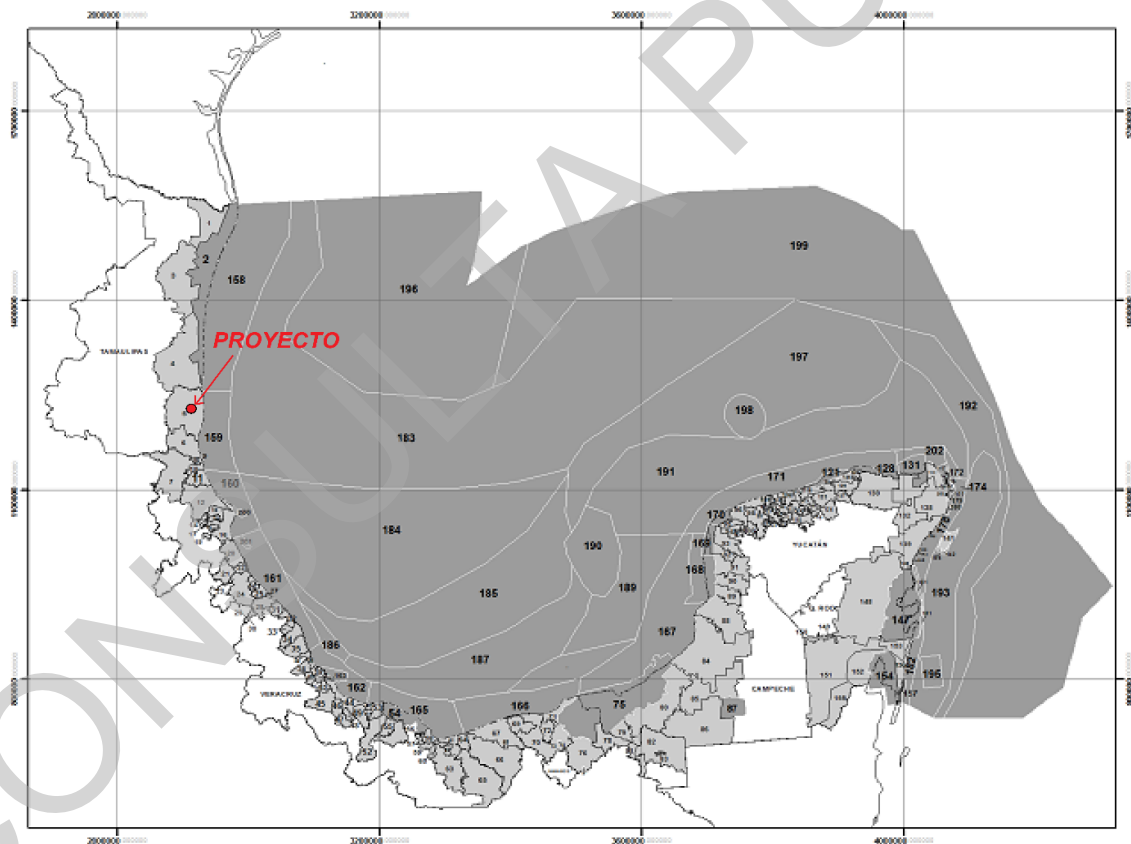
Modelo de Ordenamiento Ecológico

1. Lineamientos Ecológicos, que incluyen 27 metas o enunciados generales que reflejan el estado deseable de las UGA, orientados a la atención de las tendencias de deterioro ambiental identificados en la Agenda Ambiental, durante la etapa de diagnóstico, pronóstico y en el ejercicio de visión prospectiva.

2. Unidades de Gestión Ambiental (UGA), que incluyen 203 unidades clasificadas en Marinas y Regionales (Figura IV.2).

- Área Marina, que comprende las áreas o superficies ubicadas en zonas marinas mexicanas, incluyendo zonas federales adyacentes del Golfo de México y Mar Caribe. También incluye 26 Áreas Naturales Protegidas, de competencia Federal con parte de su extensión en la zona marina. Cabe señalar, que en dichas áreas aplica el Decreto y el Programa de Manejo correspondiente, así como las acciones generales y específicas que establece este Programa, de acuerdo con su ubicación.
- El Área Regional abarca una región ecológica ubicada en 142 municipios con influencia costera (SEMARNAT-INE, 2007) de 6 entidades federativas (Quintana Roo, Yucatán, Campeche, Tabasco, Veracruz y Tamaulipas). En esta área se incluyen 3 ANP de competencia Federal que no tienen contacto directo con el mar, en las cuales aplica solamente el Decreto y el Programa de Manejo correspondiente. Asimismo, se incluyen 14 ANP Estatales.

Figura IV.2 Ubicación del proyecto en el MOE del POEMyRGMMyMC.



El proyecto se ubica en la UGA #5 denominada Aldama como se muestra en la Figura IV.3 que se tomará como el Sistema ambiental del proyecto denominación que se dará en el contenido

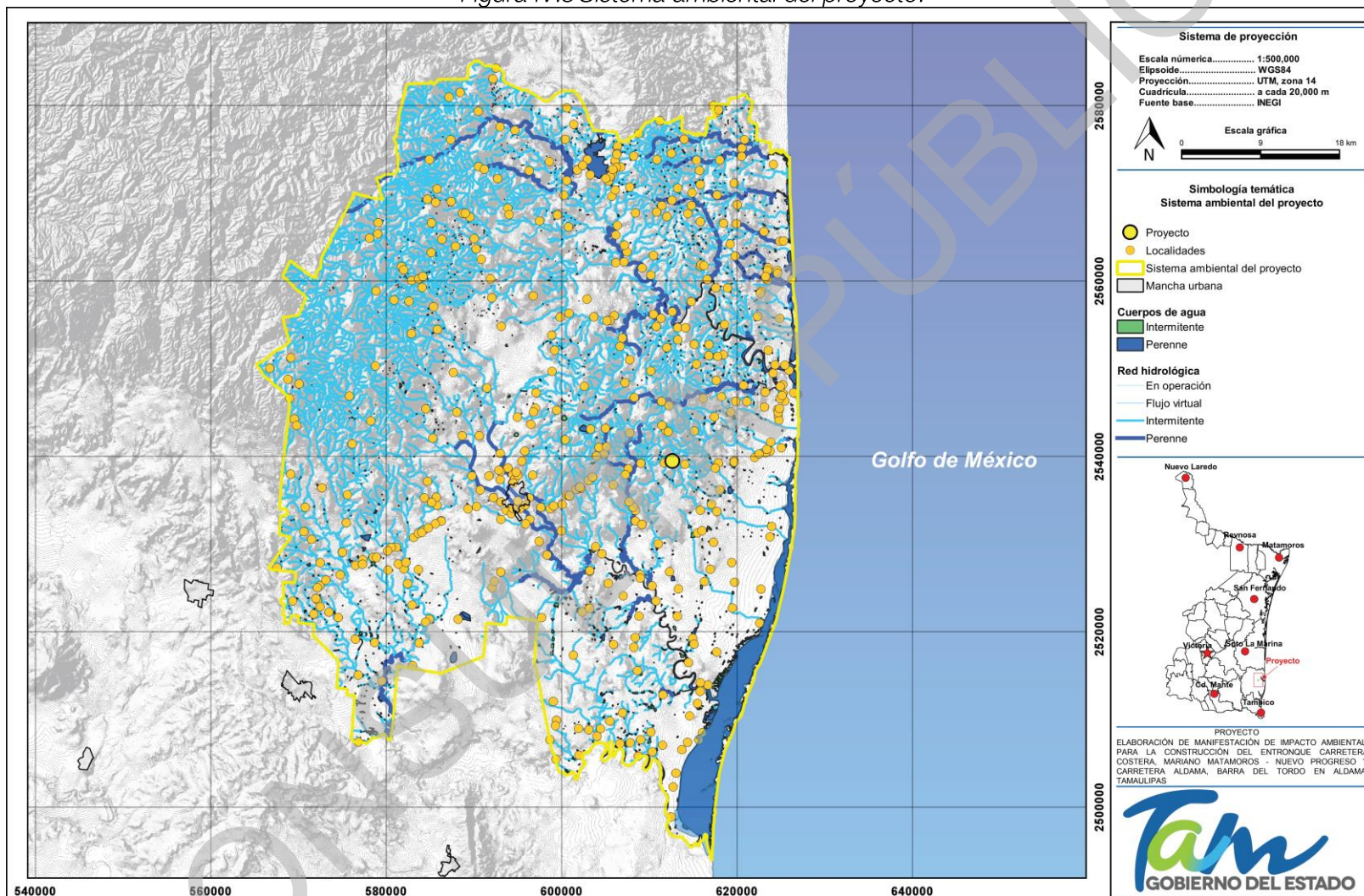
de la presente Manifestación de impacto ambiental quedando las superficies de la siguiente manera como se expresa en la Tabla IV.2.

Tabla IV.2 Superficie del Sistema Ambiental del proyecto.

Descripción	Superficie (has)
Sistema Ambiental	380,235.56
Superficie del entronque	12.113859
Superficie solicitada para CUSTF	6.366657

CONSULTA PÚBLICA

Figura IV.3 Sistema ambiental del proyecto.



Es importante señalar la relevancia que implica contar con un área de influencia lo más representativa posible, ya que la estabilidad y permanencia de los ecosistemas dependen en gran medida del manejo y control de los cambios inducidos que actuarán sobre él, y la idea de tomar como área de influencia una unidad completa de manejo garantiza la visión integral de sus componentes y de la factibilidad de sus cambios en el sistema. El POEMyRGMMyMC contiene criterios de regulación ecológica que son aplicables para el proyecto y que servirán para la caracterización de la zona de estudio y sus medidas de mitigación, prevención y compensación por lo que la delimitación del Sistema ambiental aplicando el criterio del Programa de Ordenamiento Ecológico como lo marca la guía para la elaboración de la Manifestación de impacto ambiental de la SEMARNAT resulta viable para el presente proyecto.

Conforme a lo anterior, la delimitación del Sistema Ambiental que aquí se expone, constituye un modelo teórico, derivado del análisis de los componentes ambientales relevantes de escala regional que permiten definir límites artificiales o arbitrarios, pero como son criterios geomorfológicos y fisiográficos, hidrológicos, los tipos de vegetación, límites políticos o administrativos y otros que se describen en los siguientes apartados.

En el Anexo 10 se presenta las coordenadas UTM WGS84 de los vértices del Sistema Ambiental del Proyecto.

Tabla IV.3 Criterios y características para la delimitación del proyecto.

CRITERIOS	CARACTERÍSTICAS
<p>a) Dimensiones del proyecto, tipo y distribución de las obras y actividades a desarrollar, ya sean principales, asociadas y/o provisionales y sitios para la disposición de desechos.</p>	<p>La superficie requerida para el presente proyecto es de 6.366657 hectáreas, dicha superficie se utilizará para la construcción de un cruce carretero y su derecho de vía donde se llevarán a cabo las diferentes etapas manifestadas en el presente estudio durante un periodo estimado en 16 años. Se requiere realizar el Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales sobre la superficie de 6.366657 has correspondientes a Selva Baja Caducifolia (5.02959 ha) y Vegetación secundaria arbustiva de Selva Baja Caducifolia (1.337067 ha). Pues esta es la superficie que presenta vegetación forestal.</p> <p>De esta manera la delimitación del Sistema Ambiental (SA) presentado, permite estudiar los impactos de una manera más exacta, al reducir los sesgos de información al elegir magnitudes mayores.</p>
<p>b) Factores sociales (poblados cercanos).</p>	<p>El proyecto denominado <i>“Elaboración de Manifestación de Impacto Ambiental, para la construcción del entronque carretera costera, Mariano Matamoros - Nuevo Progreso y carretera Aldama, Barra del Tordo en Aldama, Tamaulipas”</i> se encuentra localizado en territorio nacional, dentro del Estado de Tamaulipas en el municipio de Aldama. Cercano al sitio se ubican las localidades de El Capullo y El Moro, mismas que se verán beneficiadas con su implementación con empleos indirectos, así como a la región promoviendo el desarrollo urbano y turístico.</p>

<p>c) Rasgos geomorfoedafológicos, hidrográficos, meteorológicos y tipos de vegetación, entre otros.</p>	<p>El Sistema ambiental del proyecto presenta 3 tipos de climas, Templado Subhúmedo (A)C(w₁) y (A)C(w₀)(w) y Cálido subhúmedo Aw₀.</p> <p>El SA de localiza fisiográficamente en la Provincia fisiográfica Llanura Costera del Golfo Norte que a su vez se ubica en las Subprovincias fisiográficas Llanuras y Lomeríos, Sierra de Tamaulipas y Llanura Costera Tamaulipeca.</p> <p>El conjunto de rasgos geomorfológicos de esta región está formado por una secuencia de rocas metamórficas y sedimentarias; lutita, ígnea extrusiva, caliza, ígnea intrusiva, arsenisca y conglomerado.</p> <p>Los usos de suelo y vegetación que predominan son las siguientes: acuícola, agricultura de riego anual, agricultura de temporal anual, bosque de encino, bosque de encino-pino, bosque de mezquite, bosque de pino-encino, manglar, pastizal cultivado, pastizal inducido, selva baja caducifolia, urbano construido, vegetación de dunas costeras, vegetación halófila hidrófila, vegetación secundaria arbórea de selva baja caducifolia, vegetación secundaria arbórea de selva baja espinosa subperennifolia, vegetación secundaria arbustiva de bosque de encino y vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia.</p> <p>De esta manera, se puede realizar mejor la comparación de las características del área del proyecto y emitir medidas de mitigación más precisas para los impactos ambientales que conlleva el proyecto para la protección de los recursos bióticos y abióticos aledaños a este.</p>
<p>d) Tipo, características, distribución, uniformidad y continuidad de las unidades ambientales (ecosistemas).</p>	<p>Para la delimitación y estructuración del Sistema ambiental del proyecto, se tomaron en cuenta características biológicas (vegetación y fauna), físicas (tipos de climas, litología, provincias fisiográficas y tipos de suelos) y del tamaño de localidades que están definidas por la UGA #5 del POEMyRGMyMC.</p>
<p>e) Usos del suelo permitidos por el Plan de Desarrollo Urbano o Plan Parcial de Desarrollo Urbano aplicable para la zona.</p>	<p>El uso de suelo y vegetación del proyecto es el siguiente: Abrevadero, terracería, sitios sin vegetación aparente, pastizal cultivado, pastizal inducido, vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia y selva baja caducifolia.</p> <p>El uso de suelo predominante en el área del proyecto es ocupado en su totalidad por los tipos de vegetación correspondientes a vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia y selva baja caducifolia con una superficie de 6.366657 ha, misma que se solicita para realizar el Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales. Con el proyecto se pretende la creación de un entronque en un sitio donde ya se establece una carretera, si bien se afectarán zonas forestales, esta obra está considerada en la zonificación del Plan Municipal de Desarrollo 2018-2021 del municipio de Aldama.</p>

De esta manera se delimitó el Sistema Ambiental del proyecto con una superficie total de 380,235.56 hectáreas, las mismas que serán base para la caracterización biótica y abiótica

para determinar los posibles impactos y riesgos ambientales en las diferentes etapas del proyecto.

IV.3 Caracterización y análisis del sistema ambiental

IV.3.1. Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad ambiental del SA

El presente apartado se elaboró con la consulta del diagnóstico y propuesta del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe (POEMyRGMMyMC) ya que recoge información sobre las condiciones ambientales y socioeconómicas en este caso de la UGA #5 Aldama, misma superficie considerada como el Sistema ambiental del proyecto.

La superficie del Sistema ambiental está constituida **geológicamente** en su mayoría por elevaciones bajas y lomeríos de plegamiento, cercano a cuerpos de agua se encuentran áreas de Valle aluvial con procesos de acumulación transportado y depositado por la dinámica fluvial.

El Sistema ambiental pertenece a la **provincia** Sierra Madre Oriental ya que sus montañas están constituidas por rocas sedimentarias de origen marino, calizas y lutitas, principalmente de la era mesozoica, contienen rocas metamórficas del Precámbrico y del Paleozoico que constituyen el basamento de la sierra.

El tipo de **suelo** está constituido en su mayoría por Vertisol pélico con una cubierta no mayor de 50 cm. De profundidad, otro de los tipos de suelo con mayor cobertura es el Litosol, el cual es frecuente en los lomeríos.

De acuerdo con la clasificación **climatológica** de Keopen modificada por Enriqueta García, se presentan variados climas en el Municipio. En la región norte, sur y este es cálido y semicálido cuando llueve. En la porción sureste y noreste, el clima es cálido y subhúmedo cuando se registran lluvias.

En cuanto a su **hidrología**, la zona que corresponde al Sistema ambiental es el que menor aporte de agua tiene de la zona costera del Golfo Norte.

El **uso de suelo y vegetación** la mayor parte de la superficie se utiliza para la siembra de pastizales, esto con la finalidad de generar zonas de pastoreo para los ganados. En las partes más elevadas se presenta la selva baja caducifolia; mientras que en las porciones menos cerriles encontramos selva baja caducifolia espinosa y en los valles o partes bajas, principalmente al oriente del territorio municipal pastos naturales.

La vegetación presente en el Sistema ambiental de acuerdo con la literatura citada, se encuentran especies de gran importancia ecológica al presentarse en zonas costeras, dunas o humedales, claro ejemplo de esto son las especies que se encuentran en la NOM-059-

SEMARNAT-2010 *Manfreda longiflora*, *Carpinus caroliniana*, *Magnolia grandiflora*, *Rhizophora mangle* y *Zamia loddigesii*.

En cuanto al factor **fauna**, entre las especies que destacan por su importancia principalmente en las zonas costeras son: tortuga Lora (*Lepidochelys kempi*) especie endémica del Golfo de México y cuya principal playa de anidación es la playa de Rancho Nuevo, tortuga Blanca (*Chelonia mydas*), tortuga caguama (*k*), tortuga Laúd (*Dermochelys coriacea*). Se observa una gran cantidad de aves donde se encuentra poblaciones viables por sí solo para dos especies amenazadas globalmente: *Amazona oratrix* y *A. viridigenalis*. Siguiendo con la importancia del recurso faunístico en cuanto a los mamíferos se tiene registro de especies en estatus de protección como *Vampyrum spectrum*.

Los principales **humedales** en esta unidad son de origen costero con un 71.9% el cual incluye humedal arbolado, laguna costera y pantano, el 28.1% es de origen continental que son cuerpos lacustres, delta interior y humedal arbolado; esto hace un total de 21,618.9 hectáreas de humedales. Los humedales presentes en esta unidad están catalogados como Regiones Marinas Prioritarias, AICA, Humedal prioritario por su gran biodiversidad además de ser una de las playas de anidación de tortuga marina

El Sistema ambiental presentan una aptitud alta para el sector **turismo**. En esta zona se presenta o confluye la mayor parte de las especies de interés comercial para el sector, debido a que estos lugares son utilizados por las especies como zonas de crianza, anidación y reproducción, gran parte de la vida de los organismos transcurre en las lagunas costeras.

Según proyecciones de la CONAPO (2006) en cuanto a demografía se espera que para el 2030 en la superficie del Sistema ambiental habiten 19,147 personas, es decir manteniendo una tasa de decrecimiento media anual de -1.5% en 25 años.

En esta zona 182 personas hablan alguna lengua indígena; este monto significa el 0.7% del total de población de cinco años y más (INEGI, 2006).

El Sistema ambiental delimitado por la UGA #5 del POEMyRGMMyMC contiene lineamientos ecológicos que representan un escenario a futuro adoptando las medidas incluidas en las acciones generales, específicas, costeras y de islas, estos lineamientos servirán como guía para procurar que las actividades propuestas tanto para la construcción del entronque carretero como las planteadas para la aminoración de impactos sean compatibles y promover la conservación de la calidad de la región. Estos lineamientos se presentan a continuación en la Tabla IV.4.

Tabla IV.4 Lineamientos ecológicos de la UGA #5.

No. Lineamiento	Lineamiento Ecológico
1	ASO con actividades humanas sustentables que no actúan sinérgicamente con los principales factores de CCG (Temperatura y Precipitación) que no alteran la estructura y funcionalidad de los ecosistemas.
2	Alta calidad del aire en el ASO.
3	Bajo consumo de combustibles fósiles para la satisfacción de la demanda energética de la región.
4	Mantenimiento de playas y condiciones adecuadas para la anidación de tortuga marina.
5	ASO con baja marginación y alto nivel de bienestar humano.
6	Formulación e implementación de planes y programas de planeación territorial, como POET, POEL, PDU y PPDU para todo el ASO, incluyendo estrategias de evaluación y seguimiento de estos.
7	100% de residuos líquidos industriales con tratamiento y disposición adecuado.
8	100% de residuos biológico-infecciosos con adecuada captación, manejo y disposición final en el ASO.
9	100% de residuos líquidos municipales con tratamiento y disposición adecuado.
10	Descargas de agua emitida por las plantas de tratamiento con tratamiento terciario o con calidad adecuada para el mantenimiento de la vida silvestre y el equilibrio ecológico de acuerdo con la normatividad vigente.
11	Capacidad para la captación, manejo y disposición final del 100% de residuos sólidos en el ASO.
12	Minimizar los problemas de inundación y azolvamiento en la cuenca.
13	Aprovechamiento sustentable de la cuenca conforme a la disponibilidad hídrica del acuífero.
14	Ausencia de infraestructura que modifique el perfil costero o los patrones de circulación y arrastre de materiales de las corrientes alineadas a la costa.
15	Emisiones de productos contaminantes del suelo por actividades industriales en el ASO controladas.
16	Baja vulnerabilidad de la población ante los fenómenos hidrometeorológicos extremos.
17	Ubicación de usos del suelo industrial en los Planes de Desarrollo Urbano en zonas en donde se evite el deterioro ambiental.
18	Patrón ordenado de ocupación del territorio en el ASO.
19	Ecosistemas íntegros y poblaciones con bajo riesgo ante fenómenos naturales en el ASO.
20	Mínimo conflicto y presión de las actividades turísticas con el resto de las actividades productivas de la región, ecosistemas, bienes y servicios ambientales.
21	Estados saludables de las poblaciones de especies sujetas a algún tipo de explotación.
22	ASO con cobertura vegetal conservada y con la mayor distribución posible.
23	ASO con conectividad de los ecosistemas costeros
24	ASO con sistemas saludables de duna costera y ecosistemas asociados.
25	Bajo o nulo deterioro de la biodiversidad de los ecosistemas en el ASO.
26	Bajo consumo de combustibles fósiles para la satisfacción de la demanda energética de la región.
27	Control eficiente en el manejo y comercialización de agroquímicos en el ASO.

El Sistema ambiental es considerado en cuanto a la conservación de sus recursos naturales como lo es el suelo, agua, flora y fauna su impacto es alto dada la presencia de las lagunas costeras, la expansión de la agricultura y ganadería, siendo esto evidente dada la gran superficie de pastizales cultivados presentes en Sistema ambiental. La creación de las Unidades de Gestión Ambiental como parte del POEMyRGMyc resulta benéfico para el

aprovechamiento sustentable de esta región en específico para la protección de las especies endémicas y su valor paisajístico que lo hace un atractivo turístico.

Con relación al factor socioeconómico de la zona de estudio, las actividades económicas más importantes son la agricultura y ganadería, apoyándose un sector en el turismo, mismo que es impulsado por la Barra del Tordo siendo un atractivo para muchos la llegada de la tortuga lora entre los meses de abril a junio considerada como especie nativa de la zona.

Como parte de las actividades del proyecto *“Elaboración de Manifestación de Impacto Ambiental, para la construcción del entronque carretera costera, Mariano Matamoros - Nuevo Progreso y carretera Aldama, Barra del Tordo en Aldama, Tamaulipas”* promoverán el desarrollo turístico y económico al permitir un flujo más seguro en este entronque que conecta las comunidades rurales y urbanas con la zona costera del Municipio.

Si bien el Sistema ambiental contiene aspectos ambientales únicos que han logrado que se les considere dentro de un Programa de Ordenamiento Ecológico estos no se verán perjudicados por el proyecto principalmente por su lejanía a las zonas costeras.

La superficie que corresponde a la solicitada en la presente Manifestación de impacto ambiental, una parte es ocupada por la carretera Aldama – Barra del Tordo que como parte importante del proyecto su objetivo es una obra de infraestructura carretera la cual comprende el entronque que beneficiará este tramo carretero, con relación a la superficie restante es ocupada por vegetación forestal y no forestal que como parte de la evaluación de impacto ambiental está contemplada las zonas aledañas con la delimitación del área de influencia directa e indirecta.

La superficie solicitada para Cambio de uso de suelo en terrenos forestales es de 6.366657 ha, mismas que constan de Vegetación secundaria arbustiva de Selva Baja Caducifolia (1.337067 ha) y Selva Baja Caducifolia (5.02959 ha).

Como parte de los impactos ambientales más significativos que se esperan dentro del área de estudio (proyecto, área de influencia directa, área de influencia indirecta y Sistema ambiental) es el cambio de uso de suelo en terreno forestal para lo cual se tienen contempladas actividades como parte de la mitigación, prevención y compensación de impactos pronosticando una resiliencia no mayor a cinco años esto con ayuda de las medidas de compensación como la protección de suelos, rescate y reubicación de flora y fauna silvestre que se pueden consultar en el apartado VI.

IV.3.1.1 Medio abiótico

a) Clima y fenómenos meteorológicos

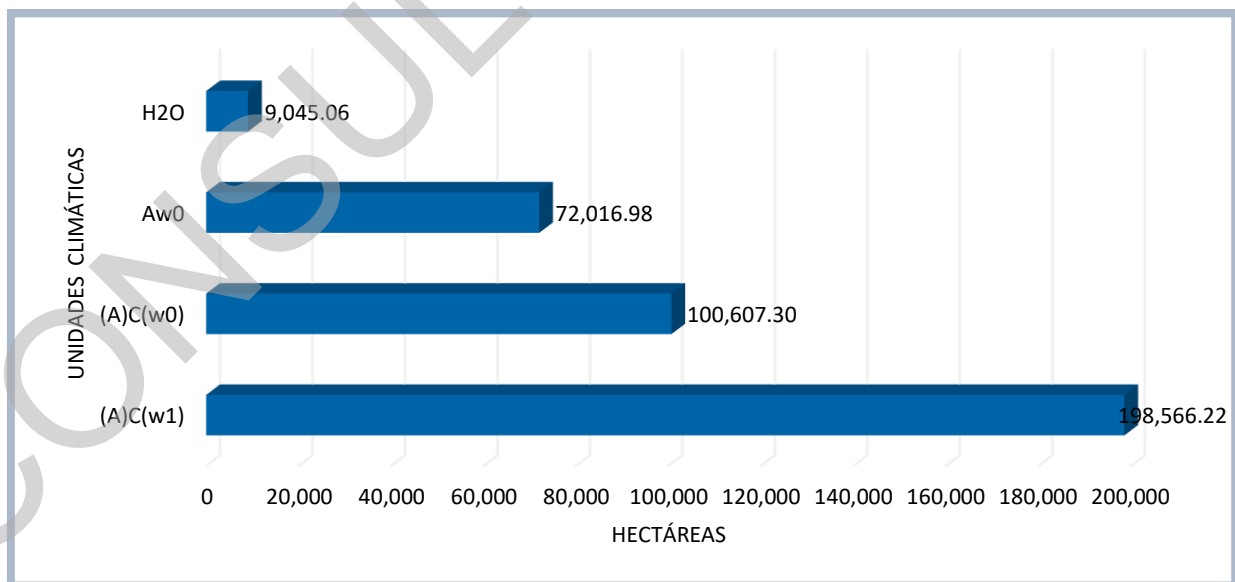
Clima

De acuerdo con la delimitación del Sistema ambiental, descrito previamente y conforme a la información vectorial de climas, disponible en la página web del INEGI, así como la comparación con la información proporcionada por el Servicio Meteorológico Nacional y, de acuerdo a la descripción de los tipos de clima que se encuentran en área de estudio bajo la clasificación de Enriqueta García (1987) denominado "Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana, se identificaron tres tipos de clima (Tabla IV.5; Gráfica 1; Figura 4), de entre los cuales el tipo de clima predominante en el Sistema ambiental es el Templado subhúmedo BS1(A)C(w1). Los otros tipos de clima presentes dentro del Sistema ambiental son el Templado subhúmedo (A)C(w0) y Cálido subhúmedo Aw0.

Tabla IV.5 Unidades climáticas del Sistema ambiental.

Clave	FC	Tipo_N	Tipo_C	Superficie (hectáreas)	Porcentaje
(A)C(w1)	22037	32	Templado subhúmedo	198,566.22	52.22
(A)C(w0)	22040	32	Templado subhúmedo	100,607.30	26.46
Aw0	22013	12	Cálido subhúmedo	72,016.98	18.94
H2O	16291	92	Agua	9,045.06	2.38
Total				380,235.56	100.00

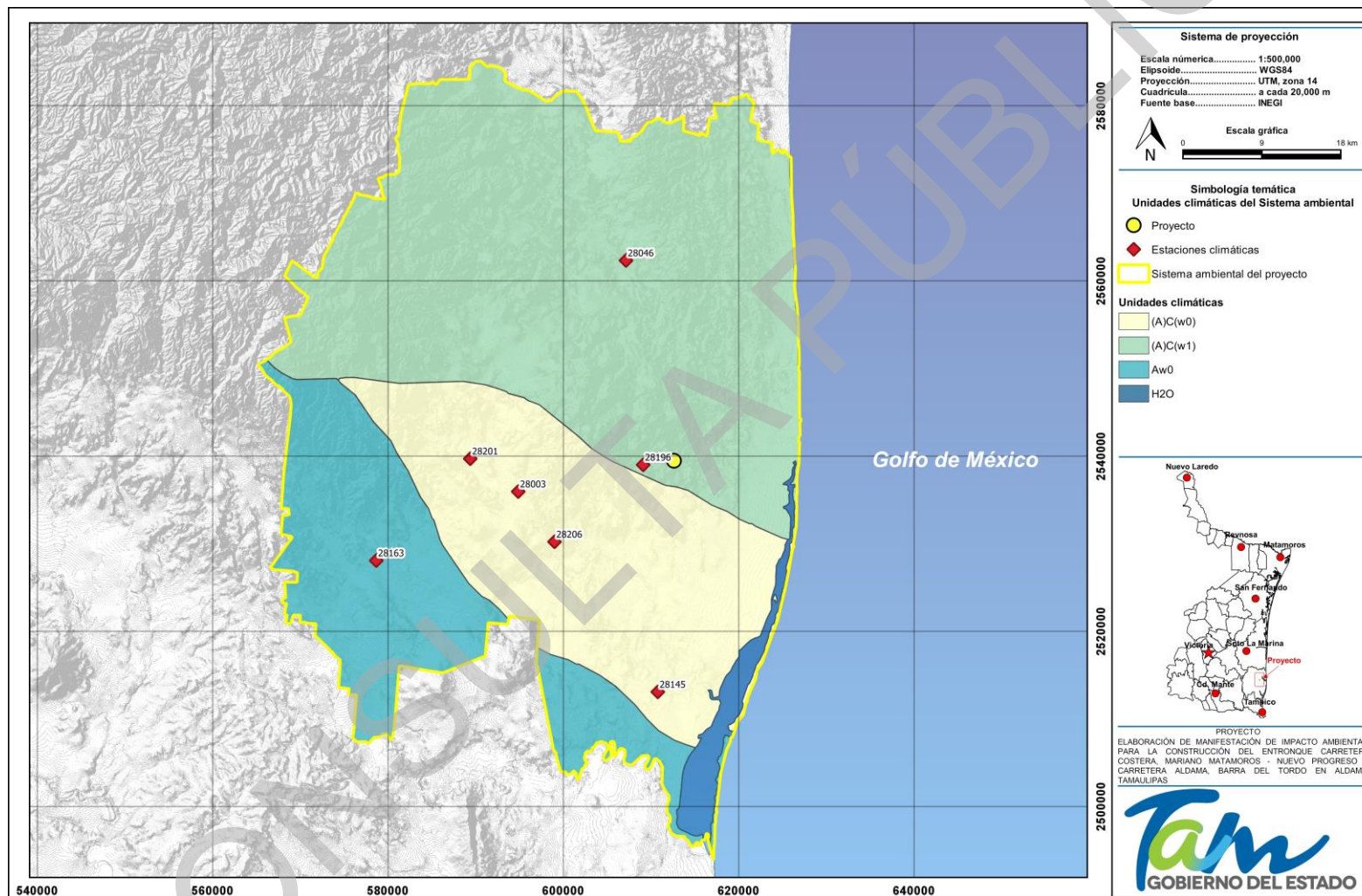
Gráfica IV.1 Climas existentes del Sistema ambiental.





CONSULTA PÚBLICA

Figura IV.4 Unidades climáticas del Sistema ambiental.



Las estaciones y observatorios reportados en la Tabla IV.6, corresponden a las únicas estaciones con datos disponibles en el Sistema Ambiental del proyecto y se consideran representativas de los Climogramas para los tipos de climas ubicados en el Sistema Ambiental del proyecto.

Tabla IV.6 Estaciones meteorológicas utilizadas para el estudio del proyecto.

Tipo de Clima	Estación meteorológica			
	Clave	Nombre	Coordenadas	
			Latitud	Longitud
(A)C(w1)	28046	La Esperanza	23°09'59"	97°57'12"
	28196	La Cabecera	22°57'20"	97°56'09"
(A)C(w0)	28003	Aldama (DGE)	22°55'44"	098°04'30"
	28201	El Nacimiento	22°57'47"	098°07'41"
	28206	El Chijol	22°52'37"	098°02'06"
	28145	El Apuro	22°43'17"	097°55'17"
Aw0	28163	El Carrizal	22°51'31"	098°14'00"

Climas A, en esta categoría sobresale el tipo Templado Sub Húmedo el cual cubre un 52.22% de la totalidad de la superficie de alrededor de 198,566.22 hectáreas.

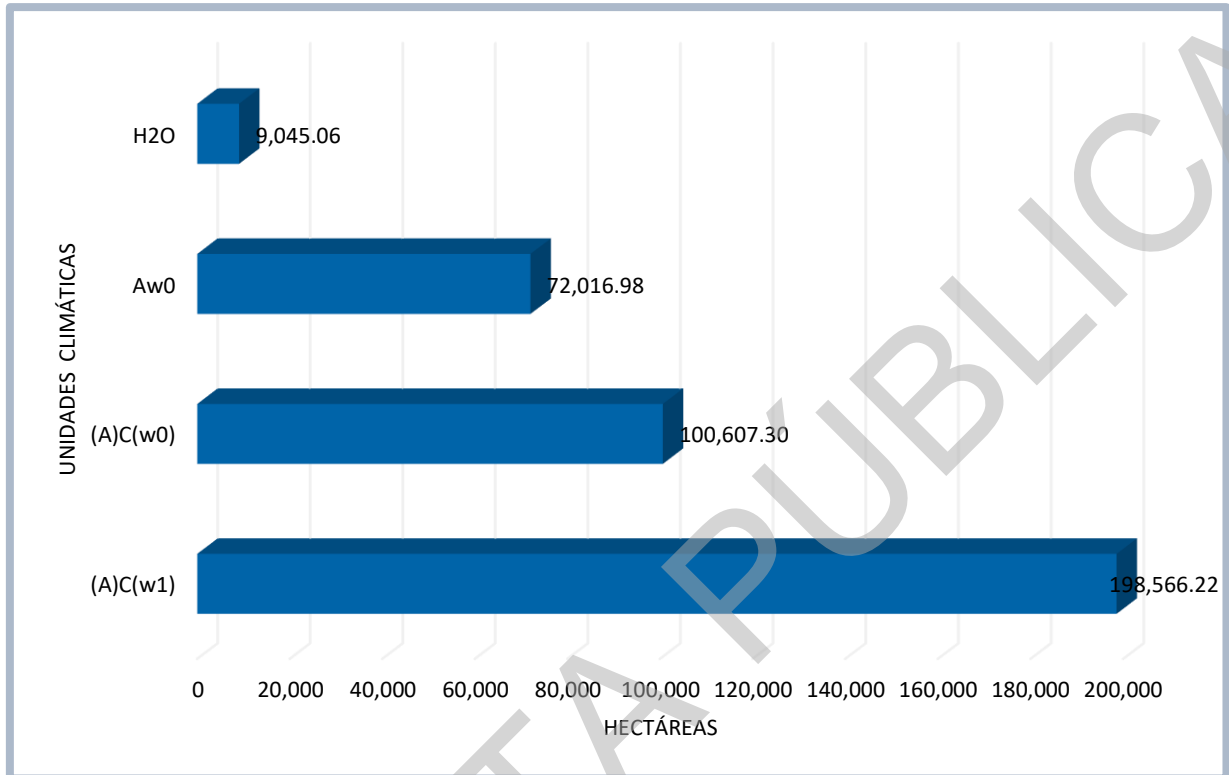
Climas A, en esta categoría sobresale el tipo Templado Sub Húmedo el cual abarca un 26.46% abarcando 100,607.30 hectáreas.

Climas A, en esta categoría sobresale el tipo Semi Cálido Sub Húmedo el cual cubre un 18.94% de la superficie logrando tener 72,016.98 hectáreas.

Tabla IV.7 Descripción de las unidades climáticas del Sistema ambiental del proyecto.

TIPO	SUBTIPO	CARACTERÍSTICAS	SUPERFICIE EN EL SA	PORCENTAJE (%)
A	(A)C(w1)	Templado Subhúmedo Presenta una temperatura media anual mayor a los 18 °C, presentan un régimen de lluvias es de verano, escasas todo el año o de invierno. Este tipo corresponde al menos húmedo y es de los menos húmedos con un valor menor de 43.2 mm en el mes más seco.	198,566.22	52.22
A	(A)C(w0)	Templado Subhúmedo Presenta una temperatura media anual mayor a los 18 °C, presentan un régimen de lluvias es de verano, escasas todo el año o de invierno. Este tipo corresponde al menos húmedo y es de los menos húmedos con un valor menor de 43.2 mm en el mes más seco.	100,607.30	26.46
A	Aw0	Cálido Subhúmedo En esta zona se registran precipitaciones entre 1,000 y 2,000 mm anuales, con temperaturas que oscilan de 22° y 26°, si bien en algunas zonas se pueden llegar a superar esos 26°C.	72,016.98	18.94

Gráfica IV.2 Tipos de unidades climáticas de la zona del proyecto.



Siguiendo con la descripción del clima, a continuación, se presenta información de las estaciones climáticas presentes en el Sistema ambiental, en el cual se analiza la temperatura promedio mensual mínima, media y máxima, así como también la precipitación promedio mensual registrada en cada una de ellas.

Temperatura promedio mínima, media y máxima

Estación meteorológica “La Esperanza”

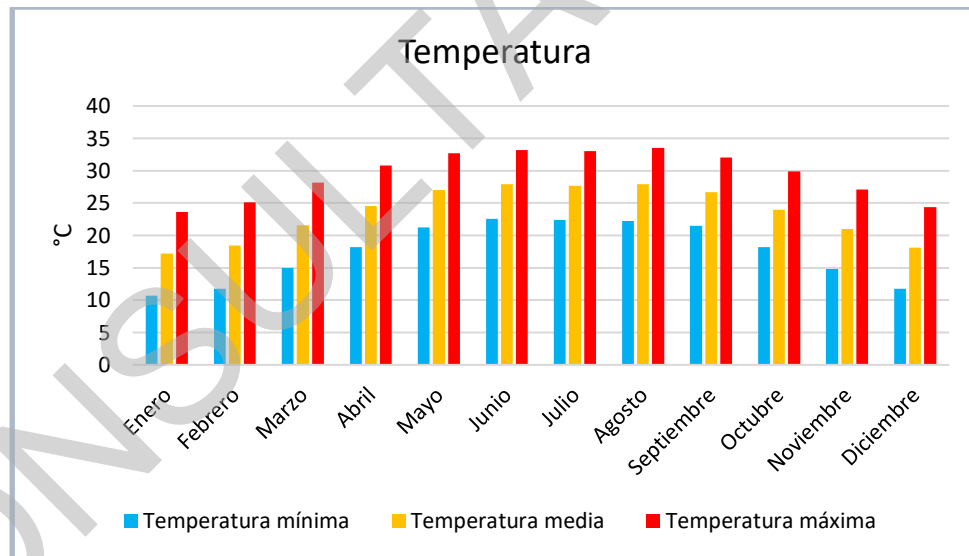
La temperatura en sus valores mínimos mensuales, media mensual y máxima de la estación meteorológica La Esperanza se pueden consultar en la siguiente tabla y gráfica. Con respecto a la temperatura media los meses más fríos corresponden a enero, febrero y diciembre con 10.7, 11.8 y 11.8 °C, respectivamente; las temperaturas mínimas se registraron los valores más bajos en el mes de enero y las temperaturas máximas se representan los valores más extremos en los meses de junio a agosto que representa el periodo de verano en donde las temperaturas aumentan presentándose el fenómeno climático “canícula” que hacen que este

periodo se presenten días muy secos, estas temperaturas alcanzan 33.2, 33 y 33.5 °C, respectivamente para los meses señalados.

Tabla IV.8 Temperatura promedio mínima, media y máxima. Estación meteorológica "La Esperanza".

Mes	Temperatura mínima (°C)	Temperatura media (°C)	Temperatura máxima (°C)
Enero	10.7	17.2	23.6
Febrero	11.8	18.4	25.1
Marzo	15	21.6	28.2
Abril	18.2	24.5	30.8
Mayo	21.2	27	32.7
Junio	22.6	27.9	33.2
Julio	22.4	27.7	33
Agosto	22.2	27.9	33.5
Septiembre	21.5	26.7	32
Octubre	18.2	24	29.9
Noviembre	14.8	21	27.1
Diciembre	11.8	18.1	24.4
Anual	17.5	23.5	29.5

Gráfica IV.3 Temperatura promedio mínima, media y máxima. Estación meteorológica "La Esperanza".



Estación meteorológica "La Cabecera"

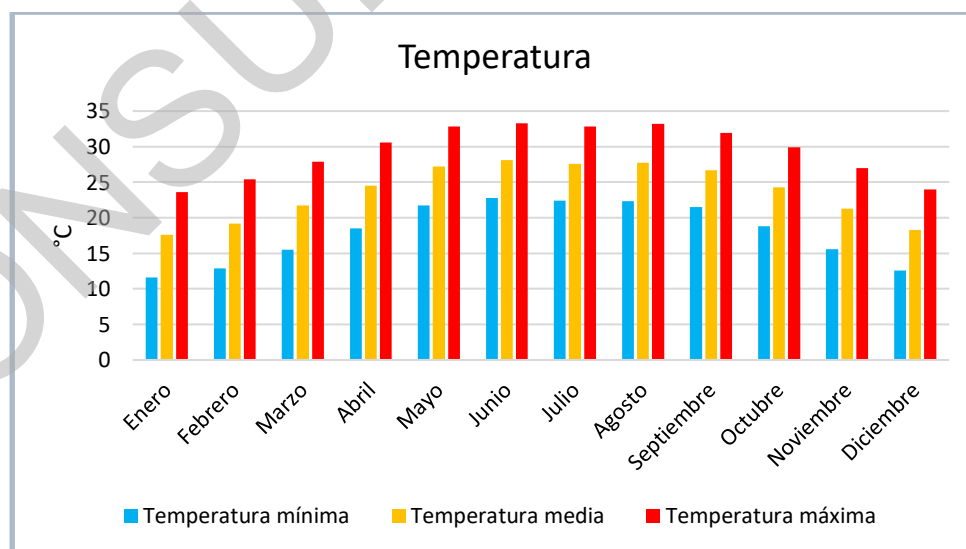
Con relación a la temperatura en sus valores mínimos mensuales, media mensual y máxima de la estación meteorológica La Cabecera se pueden consultar en la siguiente tabla y gráfica.

La temperatura media realza los meses más fríos correspondientes a enero y febrero con 17.6 y 19.2 °C, respectivamente; las temperaturas mínimas se registraron los valores más bajos en el mes de enero y febrero y las temperaturas máximas se representan los valores más extremos en los meses de junio y agosto que representa el periodo de verano en donde las temperaturas aumentan presentándose el fenómeno climático “canícula” que hacen que este periodo se presenten días muy secos, estas temperaturas alcanzan 33.3 y 33.2 °C, respectivamente para los meses señalados.

Tabla IV.9 Temperatura promedio mínima, media y máxima. Estación meteorológica “La Cabecera”.

Mes	Temperatura mínima (°C)	Temperatura media (°C)	Temperatura máxima (°C)
Enero	11.6	17.6	23.6
Febrero	12.9	19.2	25.4
Marzo	15.5	21.7	27.9
Abril	18.5	24.5	30.6
Mayo	21.7	27.2	32.8
Junio	22.8	28.1	33.3
Julio	22.4	27.6	32.8
Agosto	22.3	27.7	33.2
Septiembre	21.5	26.7	31.9
Octubre	18.8	24.3	29.9
Noviembre	15.6	21.3	27
Diciembre	12.6	18.3	24
Anual	18	23.7	29.4

Gráfica IV.4 Temperatura promedio media, mínima y máxima. Estación meteorológica “La Cabecera”.



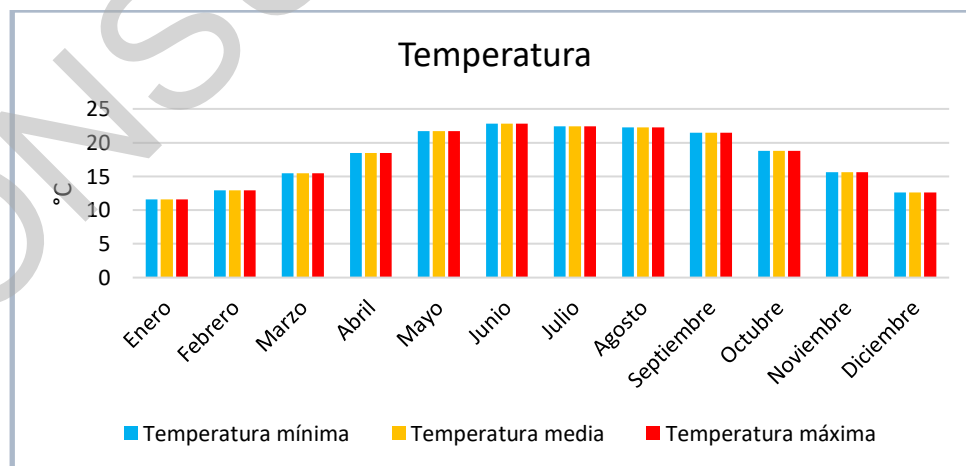
Estación meteorológica “Estación Aldama (DGE)”

La temperatura en sus valores mínimos mensuales, media mensual y máxima de la estación meteorológica “Estación Aldama” se pueden consultar en la siguiente tabla y gráfica. Con respecto a la temperatura media los meses más fríos corresponden a enero, febrero, marzo y diciembre con 11.6, 12.9, 15.5 y 12.6 °C, respectivamente; las temperaturas mínimas se registraron los valores más bajos en el mes de enero y las temperaturas máximas se representan los valores más extremos en los meses de junio a agosto que representa el periodo de verano en donde las temperaturas aumentan presentándose el fenómeno climático “canícula” que hacen que este periodo se presenten días muy secos, estas temperaturas alcanzan 22.8, 22.4 y 22.3 °C, respectivamente para los meses señalados.

Tabla IV.10 Temperatura promedio mínima, media y máxima. Estación meteorológica “La Estación Aldama (DGE)”.

Mes	Temperatura mínima (°C)	Temperatura media (°C)	Temperatura máxima (°C)
Enero	11.6	11.6	11.6
Febrero	12.9	12.9	12.9
Marzo	15.5	15.5	15.5
Abril	18.5	18.5	18.5
Mayo	21.7	21.7	21.7
Junio	22.8	22.8	22.8
Julio	22.4	22.4	22.4
Agosto	22.3	22.3	22.3
Septiembre	21.5	21.5	21.5
Octubre	18.8	18.8	18.8
Noviembre	15.6	15.6	15.6
Diciembre	12.6	12.6	12.6
Anual	18	18	18

Gráfica IV.5 Temperatura promedio media, mínima y máxima de la estación “Aldama (DGE)”.



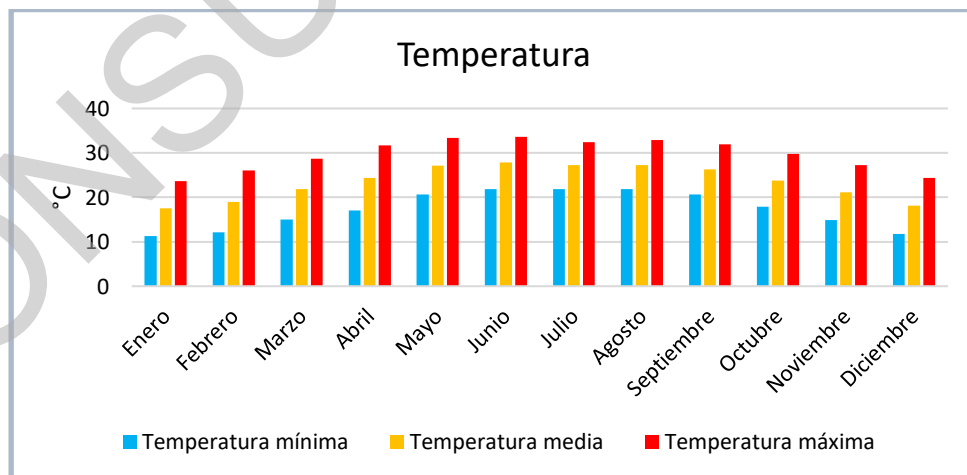
Estación meteorológica “El Nacimiento”

La temperatura en sus valores mínimos mensuales, media mensual y máxima de la estación meteorológica “El Nacimiento” se pueden consultar en la siguiente tabla y gráfica. Con respecto a la temperatura media los meses más fríos corresponden a enero, febrero, marzo y diciembre con 11.3, 12.1, 15 y 11.8 °C, respectivamente; las temperaturas mínimas se registraron los valores más bajos en el mes de enero y las temperaturas máximas se representan los valores más extremos en los meses de junio a agosto que representa el periodo de verano en donde las temperaturas aumentan presentándose el fenómeno climático “canícula” que hacen que este periodo se presenten días muy secos, estas temperaturas alcanzan 33.6, 32.4 y 32.9 °C, respectivamente para los meses señalados.

Tabla IV.11 Temperatura promedio mínima, media y máxima. Estación meteorológica “El Nacimiento”.

Mes	Temperatura mínima (°C)	Temperatura media (°C)	Temperatura máxima (°C)
Enero	11.3	17.5	23.7
Febrero	12.1	19	26
Marzo	15	21.9	28.7
Abril	17.1	24.4	31.7
Mayo	20.7	27.1	33.4
Junio	21.9	27.8	33.6
Julio	21.9	27.2	32.4
Agosto	21.8	27.3	32.9
Septiembre	20.7	26.3	31.9
Octubre	17.9	23.8	29.8
Noviembre	14.9	21.1	27.2
Diciembre	11.8	18.1	24.4
Anual	17.3	23.5	29.6

Gráfica IV 6 Temperatura promedio media, mínima y máxima “El Nacimiento”.



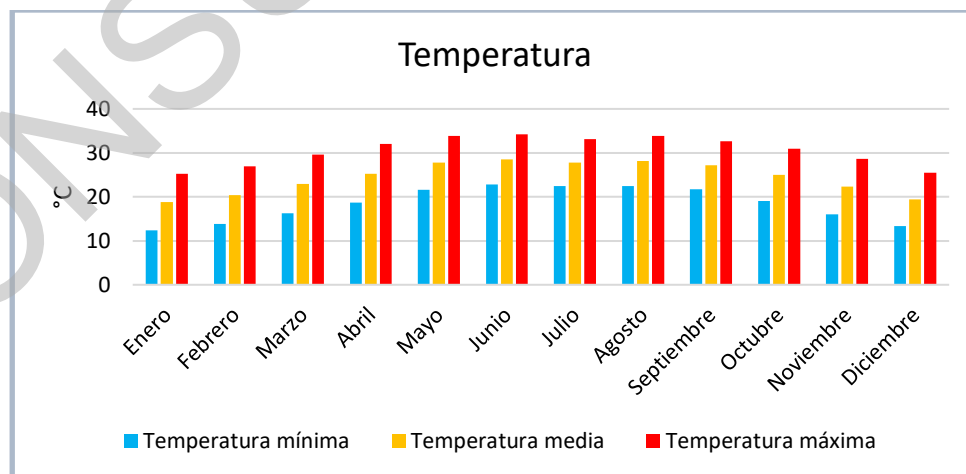
Estación meteorológica “El Chijol”

La temperatura en sus valores mínimos mensuales, media mensual y máxima de la estación meteorológica “El Chijol” se pueden consultar en la siguiente tabla y gráfica. Con respecto a la temperatura media los meses más fríos corresponden a enero, febrero y diciembre con 12.4, 13.8 y 13.4 °C, respectivamente; las temperaturas mínimas se registraron los valores más bajos en el mes de enero y las temperaturas máximas se representan los valores más extremos en los meses de junio a agosto que representa el periodo de verano en donde las temperaturas aumentan presentándose el fenómeno climático “canícula” que hacen que este periodo se presenten días muy secos, estas temperaturas alcanzan 34.2, 33.1 y 33.9 °C, respectivamente para los meses señalados.

Tabla IV.12 Temperatura promedio mínima, media y máxima. Estación meteorológica “El Chijol”.

Mes	Temperatura mínima (°C)	Temperatura media (°C)	Temperatura máxima (°C)
Enero	12.4	18.8	25.2
Febrero	13.8	20.4	26.9
Marzo	16.3	22.9	29.6
Abril	18.7	25.3	32
Mayo	21.6	27.8	33.9
Junio	22.8	28.5	34.2
Julio	22.5	27.8	33.1
Agosto	22.5	28.2	33.9
Septiembre	21.7	27.2	32.7
Octubre	19	25	31
Noviembre	16	22.3	28.6
Diciembre	13.4	19.4	25.5
Anual	18.4	24.5	30.6

Gráfica IV.7 Temperatura promedio media, mínima y máxima. Estación meteorológica “El Chijol”.



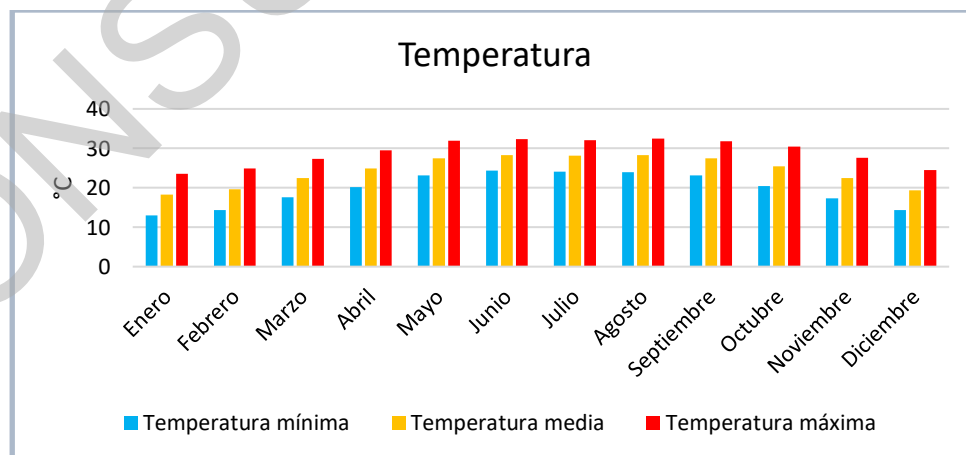
Estación meteorológica “El Apuro”

La temperatura en sus valores mínimos mensuales, media mensual y máxima de la estación meteorológica “El Apuro” se pueden consultar en la siguiente tabla y gráfica. Con respecto a la temperatura media los meses más fríos corresponden a enero, febrero y diciembre con 13, 14.3 °C, respectivamente; las temperaturas mínimas se registraron los valores más bajos en el mes de enero y las temperaturas máximas se representan los valores más extremos en los meses de junio a agosto que representa el periodo de verano en donde las temperaturas aumentan presentándose el fenómeno climático “canícula” que hacen que este periodo se presenten días muy secos, estas temperaturas alcanzan 32.4, 32.1 y 32.5 °C, respectivamente para los meses señalados.

. Tabla IV.13 Temperatura promedio mínima, media y máxima. Estación meteorológica “El Apuro”.

Mes	Temperatura mínima (°C)	Temperatura media (°C)	Temperatura máxima (°C)
Enero	13	18.3	23.5
Febrero	14.3	19.6	24.9
Marzo	17.6	22.4	27.3
Abril	20.2	24.9	29.5
Mayo	23.2	27.5	31.9
Junio	24.3	28.3	32.4
Julio	24.1	28.1	32.1
Agosto	24	28.3	32.5
Septiembre	23.2	27.5	31.8
Octubre	20.5	25.5	30.4
Noviembre	17.3	22.4	27.6
Diciembre	14.3	19.4	24.5
Anual	19.7	24.4	29

Gráfica IV.8 Temperatura promedio media, mínima y máxima. Estación meteorológica “El Apuro”.



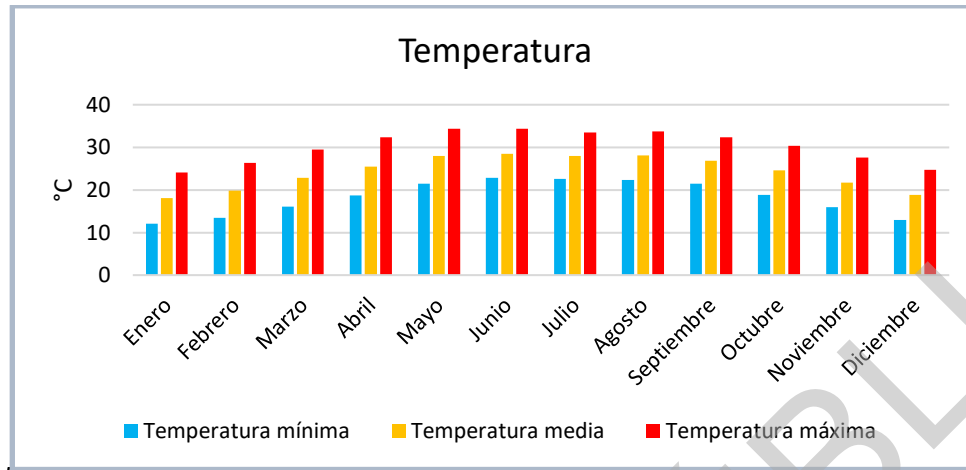
Estación meteorológica “El Carrizal”

La temperatura en sus valores mínimos mensuales, media mensual y máxima de la estación meteorológica “El Carrizal” se pueden consultar en la siguiente tabla y gráfica. Con respecto a la temperatura media los meses más fríos corresponden a enero, febrero y diciembre con 12.1, 13.4 y 13 °C, respectivamente; las temperaturas mínimas se registraron los valores más bajos en el mes de enero y las temperaturas máximas se representan los valores más extremos en los meses de junio a agosto que representa el periodo de verano en donde las temperaturas aumentan presentándose el fenómeno climático “canícula” que hacen que este periodo se presenten días muy secos, estas temperaturas alcanzan 34.3, 33.5 y 33.7 °C, respectivamente para los meses señalados.

Tabla IV.14 Temperatura promedio mínima, media y máxima. Estación meteorológica “El Carrizal”.

Mes	Temperatura mínima (°C)	Temperatura media (°C)	Temperatura máxima (°C)
Enero	12.1	18.1	24.1
Febrero	13.4	19.8	26.3
Marzo	16.1	22.8	29.5
Abril	18.7	25.5	32.3
Mayo	21.5	28	34.4
Junio	22.8	28.5	34.3
Julio	22.6	28	33.5
Agosto	22.4	28.1	33.7
Septiembre	21.4	26.9	32.3
Octubre	18.8	24.6	30.4
Noviembre	15.9	21.7	27.6
Diciembre	13	18.8	24.7
Anual	18.2	24.2	30.3

Gráfica IV.9 Temperatura promedio media, mínima y máxima. Estación meteorológica “El Carrizal”



Precipitación Media

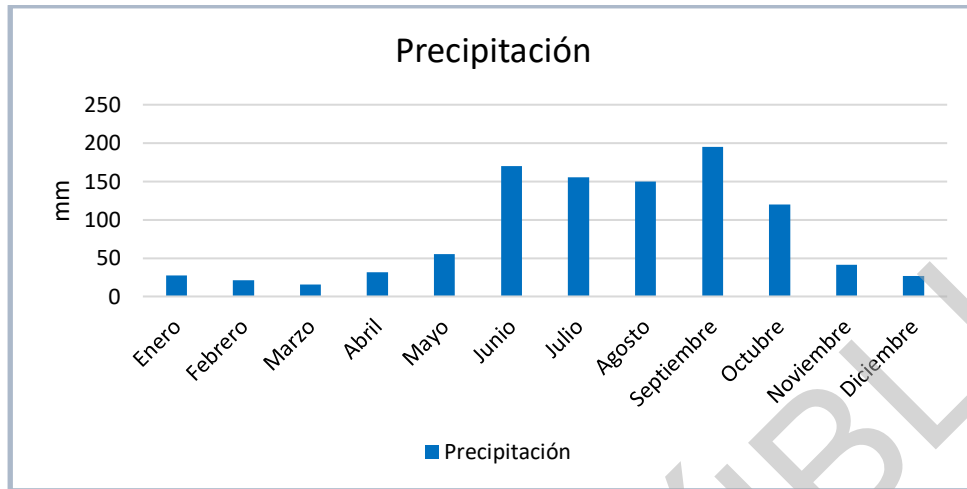
Estación meteorológica "La Esperanza"

De acuerdo con la información de la estación meteorológica La Esperanza, para este sitio se tiene un registro de precipitación anual de 1,008.7 mm, la gráfica presenta un comportamiento bimodal, el cual representa el incremento de la presencia de lluvias en los meses de junio y septiembre con valores de 169.8 y 194.9 mm, respectivamente, evidenciando la temporada de lluvias o eventos climáticos como temporada de huracanes; por otro lado, el mes de marzo solo registra 15.7 mm que lo hace el mes más seco de la zona.

Tabla IV.15 Precipitación promedio mensual. Estación meteorológica "La Esperanza".

Mes	Precipitación (mm)
Enero	27.1
Febrero	21.2
Marzo	15.7
Abril	31.6
Mayo	55.3
Junio	169.8
Julio	155.2
Agosto	150.1
Septiembre	194.9
Octubre	120.1
Noviembre	41
Diciembre	26.7
Anual	1,008.70

Gráfica IV.10 Precipitación promedio mensual. Estación meteorológica "La Esperanza".



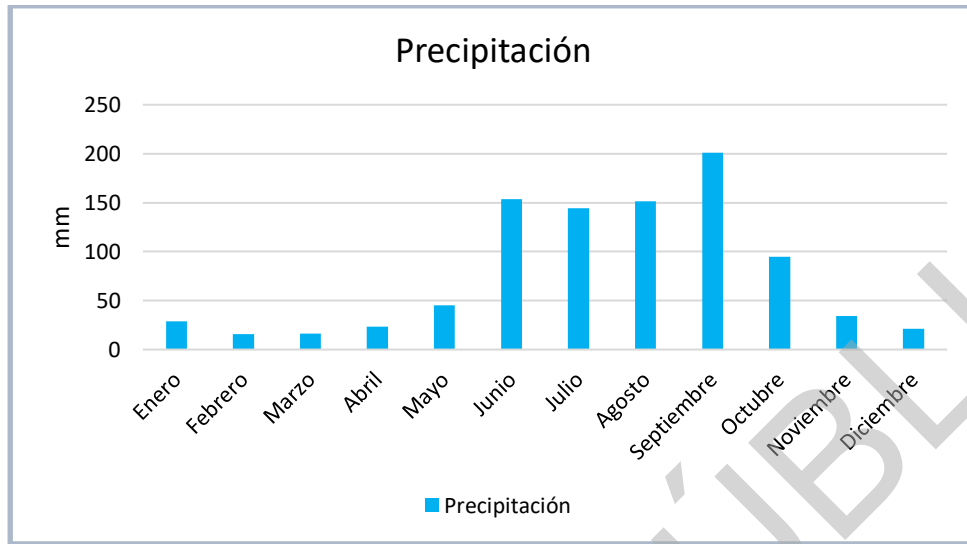
Estación meteorológica "La Cabecera"

De acuerdo con la información de la estación meteorológica "La Cabecera", para este sitio se tiene un registro de precipitación anual de 928.40 mm, la gráfica presenta un comportamiento bimodal, el cual representa el incremento de la presencia de lluvias en los meses de junio y septiembre con valores de 153.7 y 200.7 mm, respectivamente, evidenciando la temporada de lluvias o eventos climáticos como temporada de huracanes; por otro lado, el mes de febrero solo registra 15.6 mm que lo hace el mes más seco de la zona.

Tabla IV.16 Precipitación promedio mensual. Estación meteorológica "La Cabecera".

Mes	Precipitación (mm)
Enero	28.6
Febrero	15.6
Marzo	16.2
Abril	23.2
Mayo	45.4
Junio	153.7
Julio	144.2
Agosto	151.3
Septiembre	200.7
Octubre	94.5
Noviembre	34
Diciembre	21
Anual	928.40

Gráfica IV.11 Precipitación promedio. Estación meteorológica "La Cabecera".



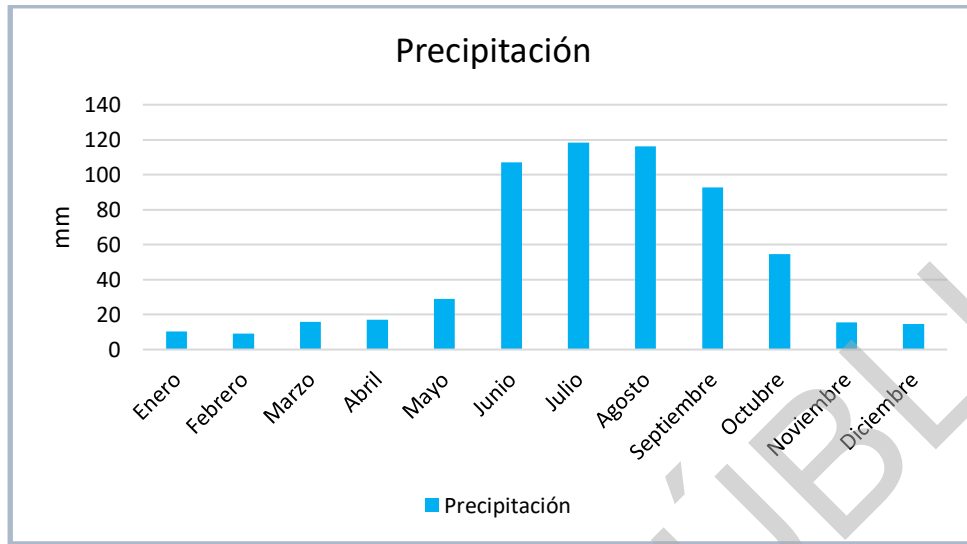
Estación meteorológica "Estación Aldama (DGE)"

De acuerdo con la información de la estación meteorológica "Estación Aldama", para este sitio se tiene un registro de precipitación anual de 599.90 mm, la gráfica presenta un comportamiento bimodal, el cual representa el incremento de la presencia de lluvias en los meses de julio y agosto con valores de 118.2 y 116.1 mm, respectivamente, evidenciando la temporada de lluvias o eventos climáticos como temporada de huracanes; por otro lado, el mes de febrero solo registra 9 mm que lo hace el mes más seco de la zona.

Tabla IV.17 Precipitación promedio mensual. Estación meteorológica "Estación Aldama (DGE)".

Mes	Precipitación (mm)
Enero	10.4
Febrero	9
Marzo	15.8
Abril	17
Mayo	28.8
Junio	107.1
Julio	118.2
Agosto	116.1
Septiembre	92.7
Octubre	54.5
Noviembre	15.6
Diciembre	14.7
Anual	599.90

Gráfica IV.12 Precipitación promedio. Estación meteorológica "Estación Aldama (DGE)".



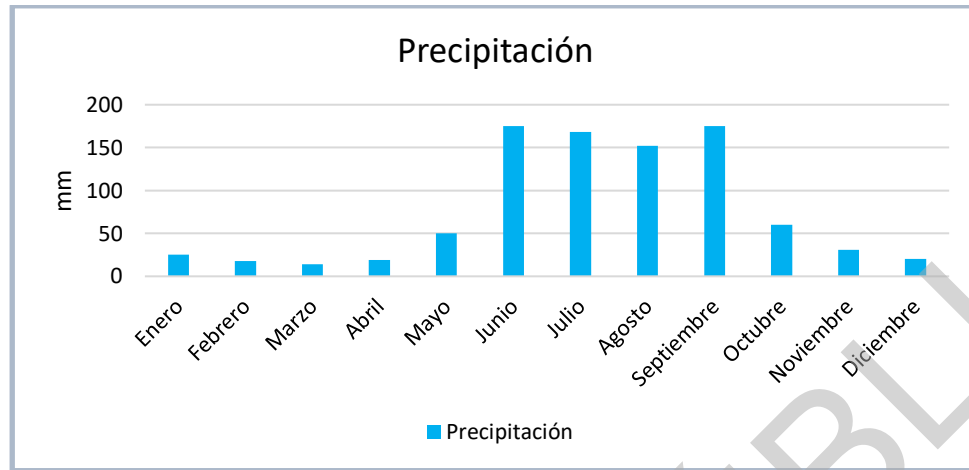
Estación meteorológica "El Nacimiento"

De acuerdo con la información de la estación meteorológica "El Nacimiento", para este sitio se tiene un registro de precipitación anual de 907.40 mm, la gráfica presenta un comportamiento bimodal, el cual representa el incremento de la presencia de lluvias en los meses de julio y septiembre con valores de 175.3 y 174.8 mm, respectivamente, evidenciando la temporada de lluvias o eventos climáticos como temporada de huracanes; por otro lado, el mes de marzo solo registra 14.3 mm que lo hace el mes más seco de la zona.

Tabla IV.18 Precipitación promedio mensual. Estación meteorológica "El Nacimiento".

Mes	Precipitación (mm)
Enero	25
Febrero	18.1
Marzo	14.3
Abril	19
Mayo	50.1
Junio	175.3
Julio	168
Agosto	151.8
Septiembre	174.8
Octubre	60
Noviembre	31
Diciembre	20
Anual	907.40

Gráfica IV.13 Precipitación promedio. Estación meteorológica. "El Nacimiento".



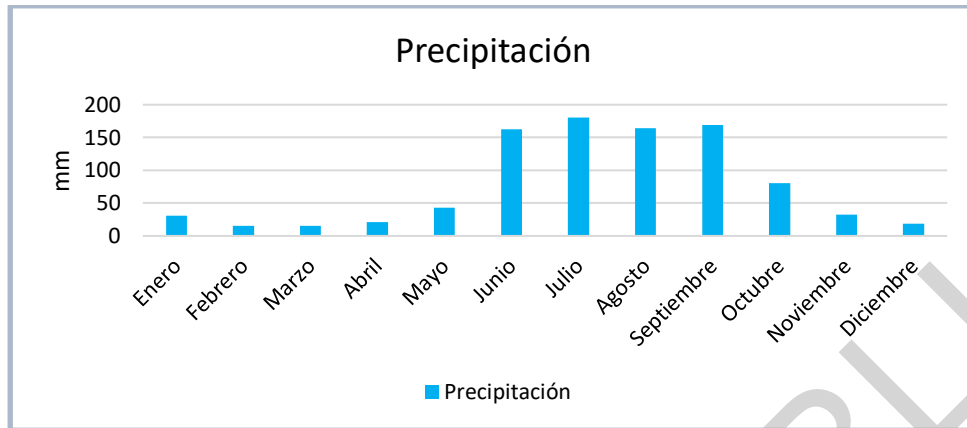
Estación meteorológica "El Chijol"

De acuerdo con la información de la estación meteorológica "El Chijol", para este sitio se tiene un registro de precipitación anual de 934.60 mm, la gráfica presenta un comportamiento bimodal, el cual representa el incremento de la presencia de lluvias en el mes de julio con valor de 180.4 mm, respectivamente, evidenciando la temporada de lluvias o eventos climáticos como temporada de huracanes; por otro lado, el mes de marzo solo registra 15.2 mm que lo hace el mes más seco de la zona.

Tabla IV.19 Precipitación promedio mensual. Estación meteorológica "El Chijol".

Mes	Precipitación (mm)
Enero	31.1
Febrero	15.4
Marzo	15.2
Abril	20.9
Mayo	43.3
Junio	162.9
Julio	180.4
Agosto	164.5
Septiembre	169
Octubre	80.4
Noviembre	32.8
Diciembre	18.7
Anual	934.60

Gráfica IV.14 Precipitación promedio. Estación meteorológica "El Chijol".



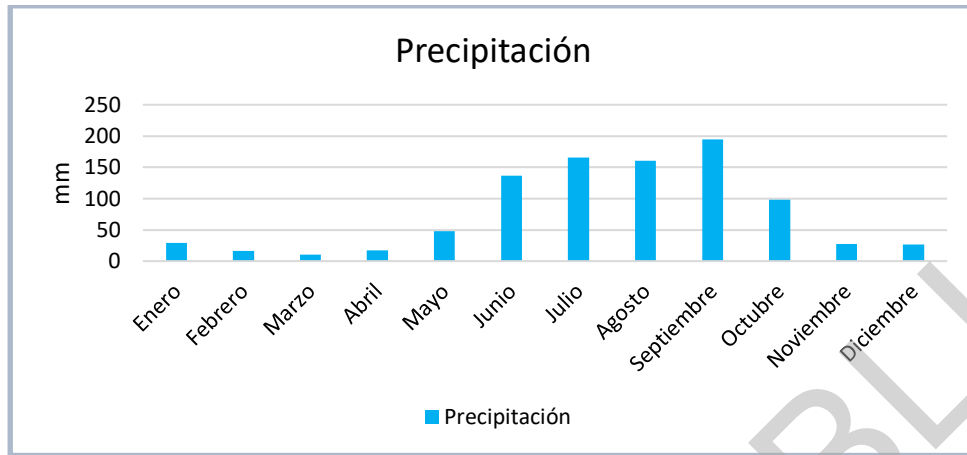
Estación meteorológica “El Apuro”

De acuerdo con la información de la estación meteorológica “El Apuro”, para este sitio se tiene un registro de precipitación anual de 928.50 mm, la gráfica presenta un comportamiento bimodal, el cual representa el incremento de la presencia de lluvias en los meses de julio y septiembre con valores de 165.5 y 194.3 mm, respectivamente, evidenciando la temporada de lluvias o eventos climáticos como temporada de huracanes; por otro lado, el mes de marzo solo registra 10.2 mm que lo hace el mes más seco de la zona.

Tabla IV.20 Precipitación promedio mensual. Estación meteorológica “El Apuro”.

Mes	Precipitación (mm)
Enero	28.7
Febrero	16.5
Marzo	10.2
Abril	17.1
Mayo	47.5
Junio	136.7
Julio	165.5
Agosto	160.3
Septiembre	194.3
Octubre	97.9
Noviembre	27
Diciembre	26.8
Anual	928.50

Gráfica IV.15 Precipitación promedio. Estación meteorológica “El Apuro”.



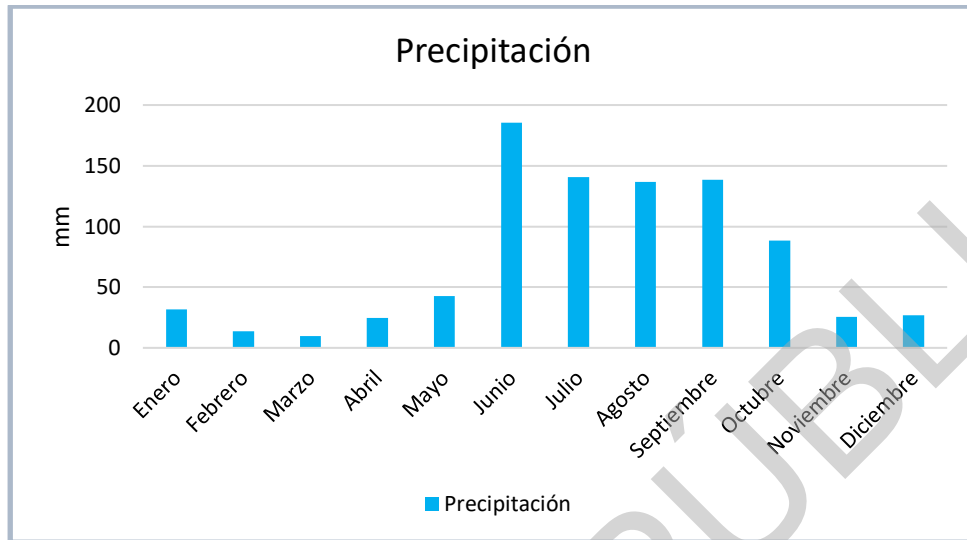
Estación meteorológica “El Carrizal”

De acuerdo con la información de la estación meteorológica “El Carrizal”, para este sitio se tiene un registro de precipitación anual de 864.30 mm, la gráfica presenta un comportamiento bimodal, el cual representa el incremento de la presencia de lluvias en el mes de junio con valor de 185.6 mm, respectivamente, evidenciando la temporada de lluvias o eventos climáticos como temporada de huracanes; por otro lado, el mes de marzo solo registra 9.5 mm que lo hace el mes más seco de la zona.

Tabla IV.21 Precipitación promedio mensual. Estación meteorológica “El Carrizal”.

Mes	Precipitación (mm)
Enero	31.9
Febrero	13.7
Marzo	9.5
Abril	24.7
Mayo	42.7
Junio	185.6
Julio	140.5
Agosto	136.7
Septiembre	138.4
Octubre	88.2
Noviembre	25.6
Diciembre	26.8
Anual	864.30

Gráfica IV.16 Precipitación promedio. Estación meteorológica "El Carrizal".



Fenómenos meteorológicos

A continuación, se presenta la información recabada de las estaciones climatológicas del Sistema ambiental sobre los eventos climáticos extremos como niebla, granizo, tormentas eléctricas y huracanes.

Estación meteorológica "La Esperanza"

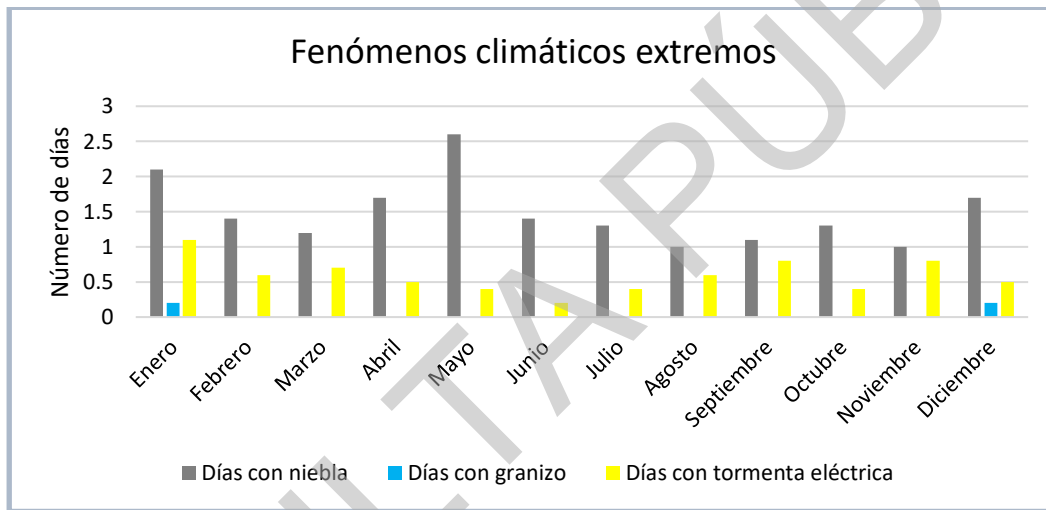
Como se muestra en la siguiente tabla y gráfica, la estación meteorológica La Esperanza registra para los meses de enero y mayo los valores más altos en días con niebla con 2.1 y 2.6 días, respectivamente, mientras que, para los meses de enero y diciembre, se presenta el mayor número de días registrados con granizo con 0.2 días, finalmente, con relación a los meses con un promedio mayor mensual de días con tormenta eléctrica es el mes de enero con 1.1 días

Tabla IV.22 Número de días con niebla, granizo y tormentas eléctricas. Estación meteorológica "La Esperanza".

Mes	Días con niebla	Días con granizo	Días con tormenta eléctrica
Enero	2.1	0.2	1.1
Febrero	1.4	0	0.6
Marzo	1.2	0	0.7

Abril	1.7	0	0.5
Mayo	2.6	0	0.4
Junio	1.4	0	0.2
Julio	1.3	0	0.4
Agosto	1	0	0.6
Septiembre	1.1	0	0.8
Octubre	1.3	0	0.4
Noviembre	1	0	0.8
Diciembre	1.7	0.2	0.5
Anual	17.8	0.4	7

Gráfica IV.17 Número de días con niebla, granizo y tormentas eléctricas. Estación meteorológica "La Esperanza".



Estación meteorológica "La Cabecera"

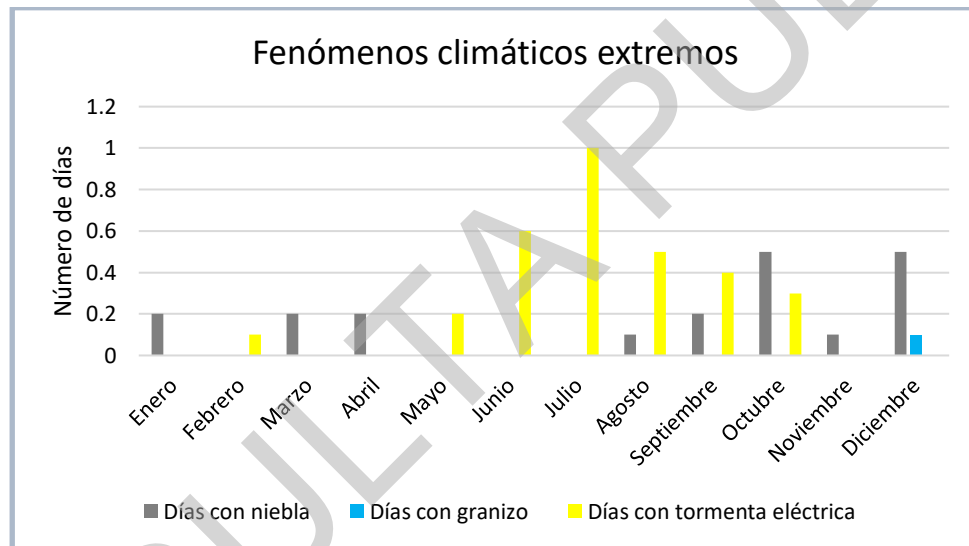
Como se muestra en la siguiente tabla y gráfica, la estación meteorológica La Cabecera registra para los meses de octubre y diciembre los valores más altos en días con niebla con 0.5 días, respectivamente, mientras que, para el mes de diciembre, se presenta el mayor número de días registrados con granizo con 0.1 días, finalmente, con relación a los meses con un promedio mayor mensual de días con tormenta eléctrica es en los meses de junio y agosto con 0.6 y 0.5 días.

Tabla IV.23 Número de días con niebla, granizo y tormentas eléctricas. Estación meteorológica "La Cabecera".

Mes	Días con niebla	Días con granizo	Días con tormenta eléctrica
Enero	0.2	0	0

Febrero	0	0	0.1
Marzo	0.2	0	0
Abril	0.2	0	0
Mayo	0	0	0.2
Junio	0	0	0.6
Julio	0	0	1
Agosto	0.1	0	0.5
Septiembre	0.2	0	0.4
Octubre	0.5	0	0.3
Noviembre	0.1	0	0
Diciembre	0.5	0.1	0
Anual	2	0.1	3.1

Gráfica IV.18 Número de días con niebla, granizo y tormentas eléctricas. Estación meteorológica "La Cabecera".



Estación meteorológica "El Nacimiento"

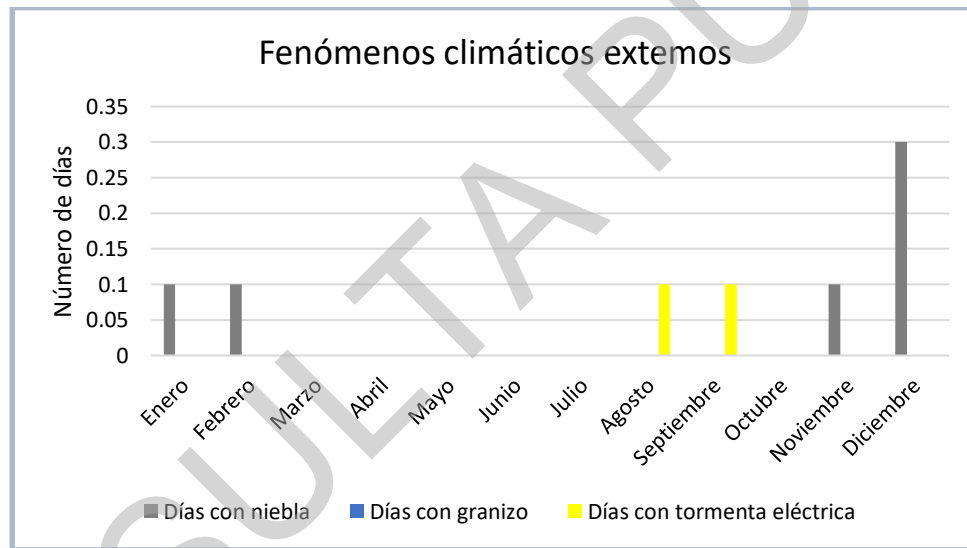
Como se muestra en la siguiente tabla y gráfica, la estación meteorológica El Nacimiento registra para el mes de diciembre los valores más altos en días con niebla con 0.3 días, respectivamente, no se registran días con granizo, finalmente en relación con los meses con un promedio mayor mensual de días con tormenta eléctrica es en los meses de agosto y septiembre con 0.1 días.

Tabla IV.24 Número de días con niebla, granizo y tormentas eléctricas. Estación meteorológica "El Nacimiento".

Mes	Días con niebla	Días con granizo	Días con tormenta eléctrica
Enero	0.1	0	0

Mes	Días con niebla	Días con granizo	Días con tormenta eléctrica
Febrero	0.1	0	0
Marzo	0	0	0
Abril	0	0	0
Mayo	0	0	0
Junio	0	0	0
Julio	0	0	0
Agosto	0	0	0.1
Septiembre	0	0	0.1
Octubre	0	0	0
Noviembre	0.1	0	0
Diciembre	0.3	0	0
Anual	0.6	0	0.2

Gráfica IV.19 Número de días con niebla, granizo y tormentas eléctricas. Estación meteorológica "El Nacimiento".



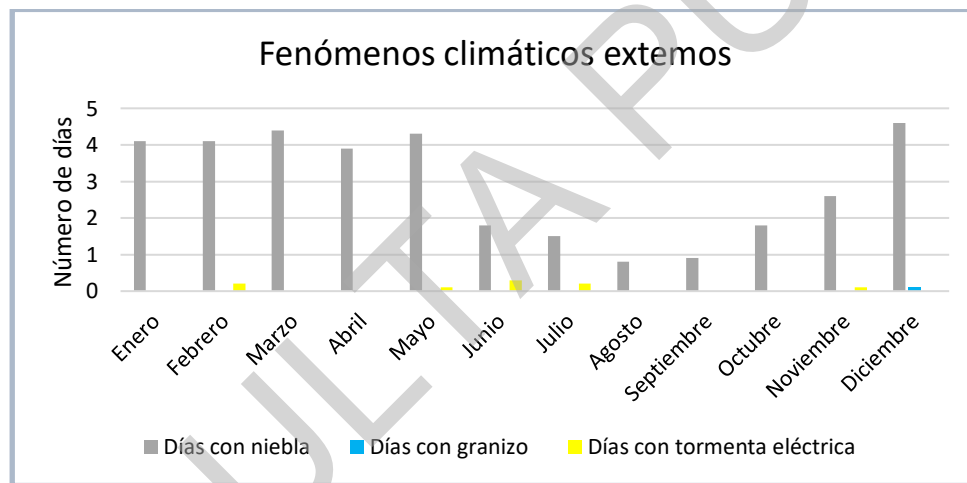
Estación meteorológica "El Chijol"

Como se muestra en la siguiente tabla y gráfica, la estación meteorológica El Chijol registra para los meses de marzo y diciembre los valores más altos en días con niebla con 4.4 y 4.6 días, respectivamente, mientras que, para el mes de diciembre, se presenta el mayor número de días registrados con granizo con 0.1 días, finalmente, con relación a los meses con un promedio mayor mensual de días con tormenta eléctrica es en el mes de junio con 0.3 días.

Tabla IV.25 Número de días con niebla, granizo y tormentas eléctricas. Estación meteorológica "El Chijol".

Mes	Días con niebla	Días con granizo	Días con tormenta eléctrica
Enero	4.1	0	0
Febrero	4.1	0	0.2
Marzo	4.4	0	0
Abril	3.9	0	0
Mayo	4.3	0	0.1
Junio	1.8	0	0.3
Julio	1.5	0	0.2
Agosto	0.8	0	0
Septiembre	0.9	0	0
Octubre	1.8	0	0
Noviembre	2.6	0	0.1
Diciembre	4.6	0.1	0
Anual	34.8	0.1	0.9

Gráfica IV.20 Número de días con niebla, granizo y tormentas eléctricas. Estación meteorológica "El Chijol".



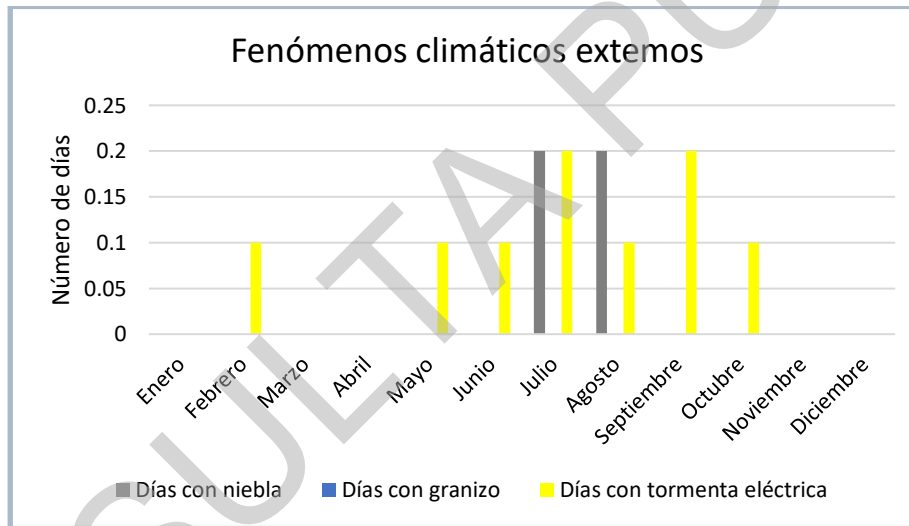
Estación meteorológica "El Apuro"

Como se muestra en la siguiente tabla y gráfica, la estación meteorológica El Apuro registra para los meses de julio y agosto los valores más altos en días con niebla con 0.2 días, respectivamente, no se registran días con granizo, finalmente, con relación a los meses con un promedio mayor mensual de días con tormenta eléctrica es en los meses de julio y septiembre con 0.2 días.

Tabla IV.26 Número de días con niebla, granizo y tormentas eléctricas. Estación meteorológica "El Apuro".

Mes	Días con niebla	Días con granizo	Días con tormenta eléctrica
Enero	0	0	0
Febrero	0	0	0.1
Marzo	0	0	0
Abril	0	0	0
Mayo	0	0	0.1
Junio	0	0	0.1
Julio	0.2	0	0.2
Agosto	0.2	0	0.1
Septiembre	0	0	0.2
Octubre	0	0	0.1
Noviembre	0	0	0
Diciembre	0	0	0
Anual	0.4	0	0.9

Gráfica IV.21 Número de días con niebla, granizo y tormentas eléctricas. Estación meteorológica "El Apuro".



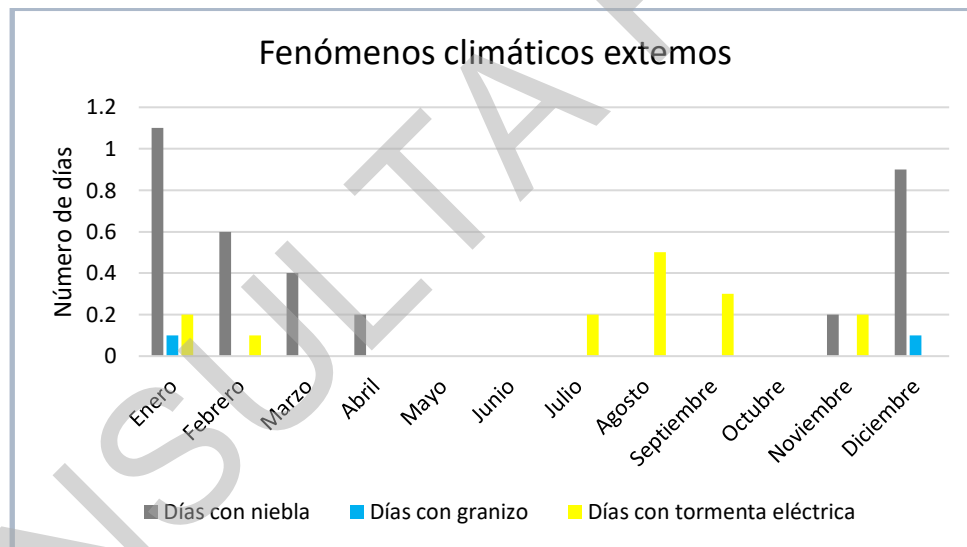
Estación meteorológica "El Carrizal"

Como se muestra en la siguiente tabla y gráfica, la estación meteorológica El carrizal registra para los meses de enero y diciembre los valores más altos en días con niebla con 1.1 y 0.9 días, respectivamente, mientras que, para los meses de enero y diciembre, se presenta el mayor número de días registrados con granizo con 0.1 días, finalmente, con relación a los meses con un promedio mayor mensual de días con tormenta eléctrica es en los meses de agosto y septiembre con 0.5 y 0.3 días.

Tabla IV.27 Número de días con niebla, granizo y tormentas eléctricas. Estación meteorológica "El Carrizal".

Mes	Días con niebla	Días con granizo	Días con tormenta eléctrica
Enero	1.1	0.1	0.2
Febrero	0.6	0	0.1
Marzo	0.4	0	0
Abril	0.2	0	0
Mayo	0	0	0
Junio	0	0	0
Julio	0	0	0.2
Agosto	0	0	0.5
Septiembre	0	0	0.3
Octubre	0	0	0
Noviembre	0.2	0	0.2
Diciembre	0.9	0.1	0
Anual	3.4	0.2	1.5

Gráfica IV.22 Número de días con niebla, granizo y tormentas eléctricas. Estación meteorológica "El Carrizal".



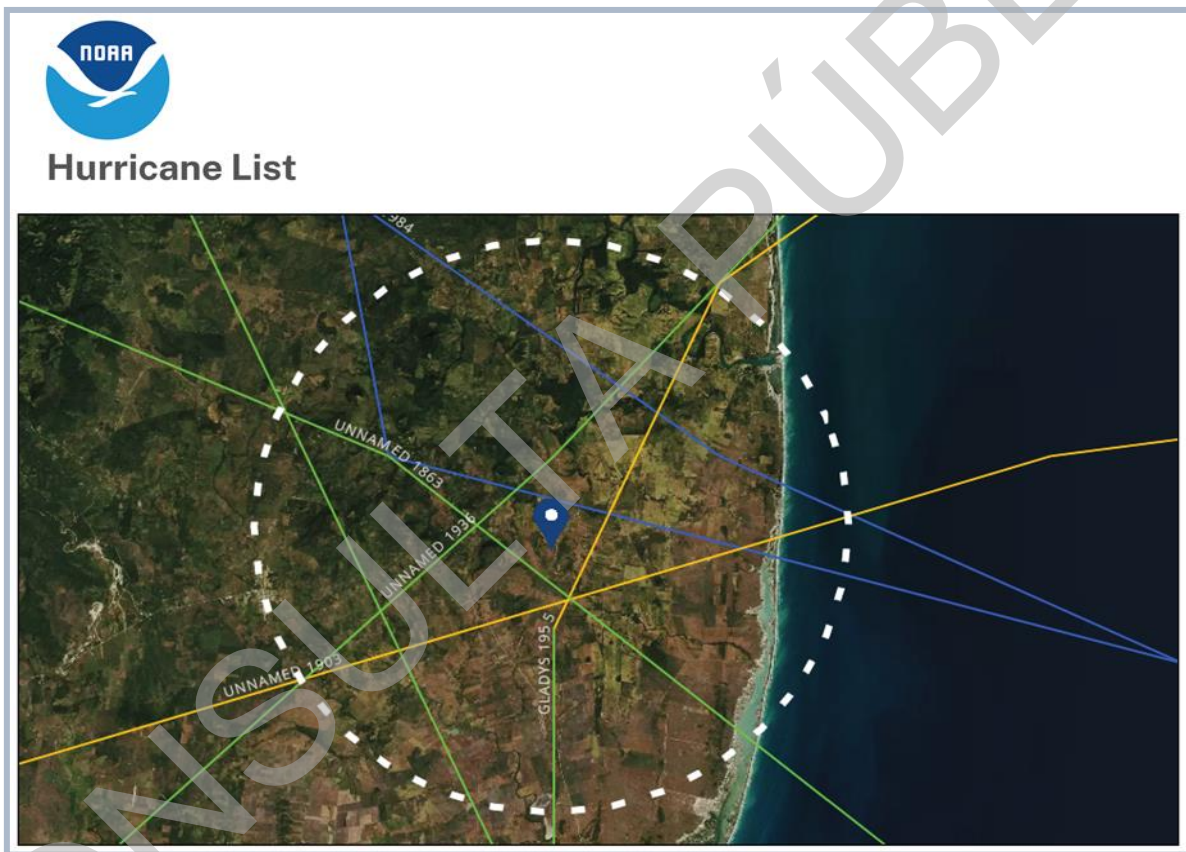
Tormentas, ciclones y huracanes

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. En la siguiente Figura se muestran las zonas de riesgo por impacto de huracanes para la República Mexicana, donde se puede apreciar que la zona de estudio queda comprendida en las zonas de Riesgo Muy Alta.

Para el análisis de este apartado se utilizó información de la National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA), estableciendo un radio de 20 kilómetros para observar la presencia de huracanes (Figura IV.5), en el caso de la zona de estudio se tiene información desde el año 1863.

Figura IV.5 Trayectoria de tormentas, ciclones y huracanes en la zona de estudio.



Filtro de búsqueda de Criterios

- Ubicación: 22.959468, -97.90158
- Categoría: H5, H4, H3, H2, H1, TS, TD, ET
- Meses: Todos
- Años: Todos

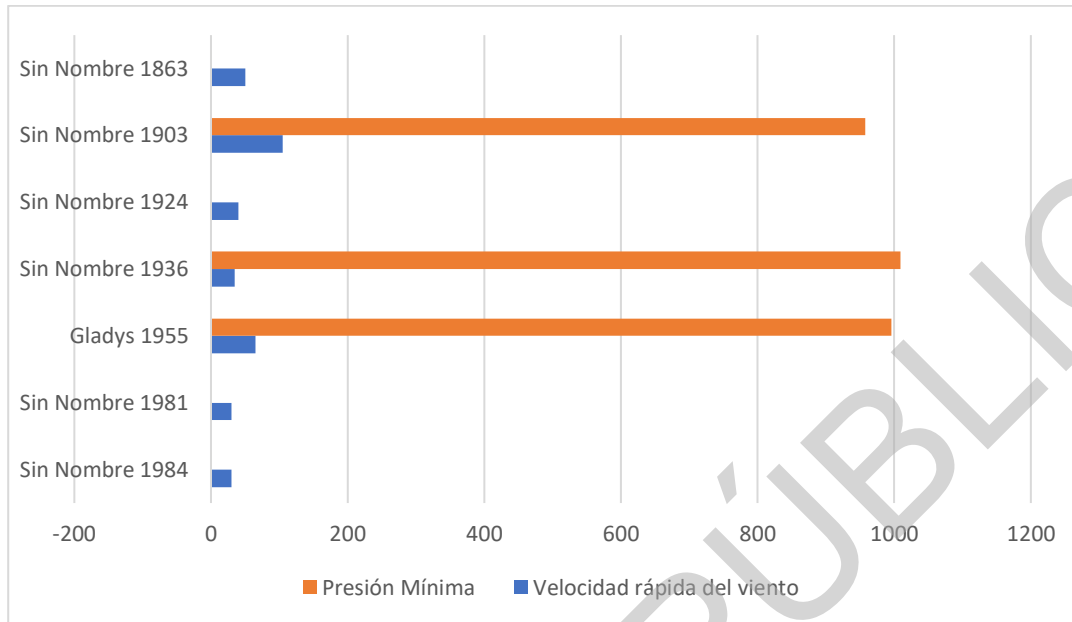
- El Niño-Oscilación Suroeste: Todas
- Presión Mínima: 1150
- Ratio de Presión Desconocida: Verdadera
- Distancia de Buffer: 20
- Unidad de Buffer: Kilómetros

Tabla IV.28 Historial de Tornados.

Nombre de la Tormenta	Rango de Fecha	Velocidad rápida del viento	Presión Mínima	Categoría Máxima
Sin Nombre 1984	Sep 06, 1984 a Sep 08, 1984	30	-1	TD
Sin Nombre 1981	Ago 26, 1981 a Ago 29, 1981	30	-1	TD
Gladys 1955	Sep 03, 1955 a Sep 06, 1955	65	996	H1
Sin Nombre 1936	Ago 07, 1936 a Ago 12, 1936	35	1009	TS
Sin Nombre 1924	Jun 18, 1924 a Jun 21, 1924	40	-1	TS
Sin Nombre 1903	Ago 06, 1903 a Ago 16, 1903	105	958	H3
Sin Nombre 1863	Sep 18, 1863 a Sep 19, 1863	50	-1	TS

De acuerdo con lo presentado en la Figura y Tabla anterior, se encontraron registros de estos fenómenos meteorológicos de 1863 a 1984 para el área de estudio. En el año de 1863 se reportó el impacto de un poderoso tornado que alcanzo la velocidad de 50 kilómetros por hora el cual presentaba una presión de -1 que podía levantar algunos objetos leves la catástrofe llego a una duración de 1 día provocando daños en las zonas de impacto y cercanías. En el año de 1981 y no tan alejado 1984 con la duración de 26 al 29 de agosto y 6 a 8 de septiembre presentaban un viento máximo de 30 kilómetros por hora presentando una presión mínima de -1 también fueron presenciados en la localidad, ocasionando daños moderados acompañados de una duración de 2 a 3 días máximo. Una de las tormentas más significativo fue el ocasionado en el año de 1903 de agosto de 6 de agosto al 16 del mismo mes con una velocidad de 105 kilómetros por hora con una presión mínima de 958.

Gráfica IV.23 Huracanes que han impactado al Estado de Tamaulipas.



b) Geología y geomorfología

Geología

En la siguiente Tabla y Gráfica se reporta la información de las unidades litológicas presentes en el Sistema Ambiental del proyecto, además de la superficie que representa y el porcentaje que cubre en su superficie total. En la Figura IV.6 se presenta de manera gráfica la Superficie ocupada por las unidades de roca en el Sistema ambiental del proyecto.

Tabla IV.29 Información geológica del proyecto.

Clave	Entidad	Clase	Tipo	Era	Sistema	Serie	Superficie (hectáreas)	Porcentaje
To(lugar)	Unidad cronoestratigráfica	Sedimentaria	Lutita-Arenisca	Cenozoico	Terciario	Oligoceno	78,867.87	20.74
Ts(lgebr)	Unidad cronoestratigráfica	Ígnea extrusiva	Ígnea extrusiva intermedia	Cenozoico	Neógeno	N/D	70,864.54	18.64
Ks(lu)	Unidad cronoestratigráfica	Sedimentaria	Lutita	Mesozoico	Cretácico	Cretácico superior	64,120.54	16.86
Ks(cz-lu)	Unidad cronoestratigráfica	Sedimentaria	Caliza-Lutita	Mesozoico	Cretácico	Cretácico superior	52,508.58	13.81
Tm(luar)	Unidad cronoestratigráfica	Sedimentaria	Lutita-Arenisca	Cenozoico	Terciario	Mioceno	26,162.45	6.88

Clave	Entidad	Clase	Tipo	Era	Sistema	Serie	Superficie (hectáreas)	Porcentaje
T(lgii)	Unidad cronoestratigráfica	Ígnea intrusiva	Ígnea intrusiva intermedia	Cenozoico	Terciario	N/D	25,390.50	6.68
Q(s)	Suelo	N/A	N/A	Cenozoico	Cuaternario	N/A	16,811.56	4.42
Te(lu)	Unidad cronoestratigráfica	Sedimentaria	Lutita	Cenozoico	Terciario	Eoceno	14,760.09	3.88
Ts(tr)	Unidad cronoestratigráfica	Sedimentaria	Travertino	Cenozoico	Neógeno	N/D	11,305.50	2.97
H2O	Cuerpo de agua perenne	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	9,046.05	2.38
Tm(ar-cg)	Unidad cronoestratigráfica	Sedimentaria	Arenisca-Conglomerado	Cenozoico	Terciario	Mioceno	3,976.49	1.05
T(lgib)	Unidad cronoestratigráfica	Ígnea intrusiva	Ígnea intrusiva básica	Cenozoico	Terciario	N/D	3,856.02	1.01
Tpl(cg)	Unidad cronoestratigráfica	Sedimentaria	Conglomerado	Cenozoico	Terciario	Plioceno	2,565.37	0.67
Total							380,235.56	100.00

Gráfica IV.24 Geología de la zona del proyecto.

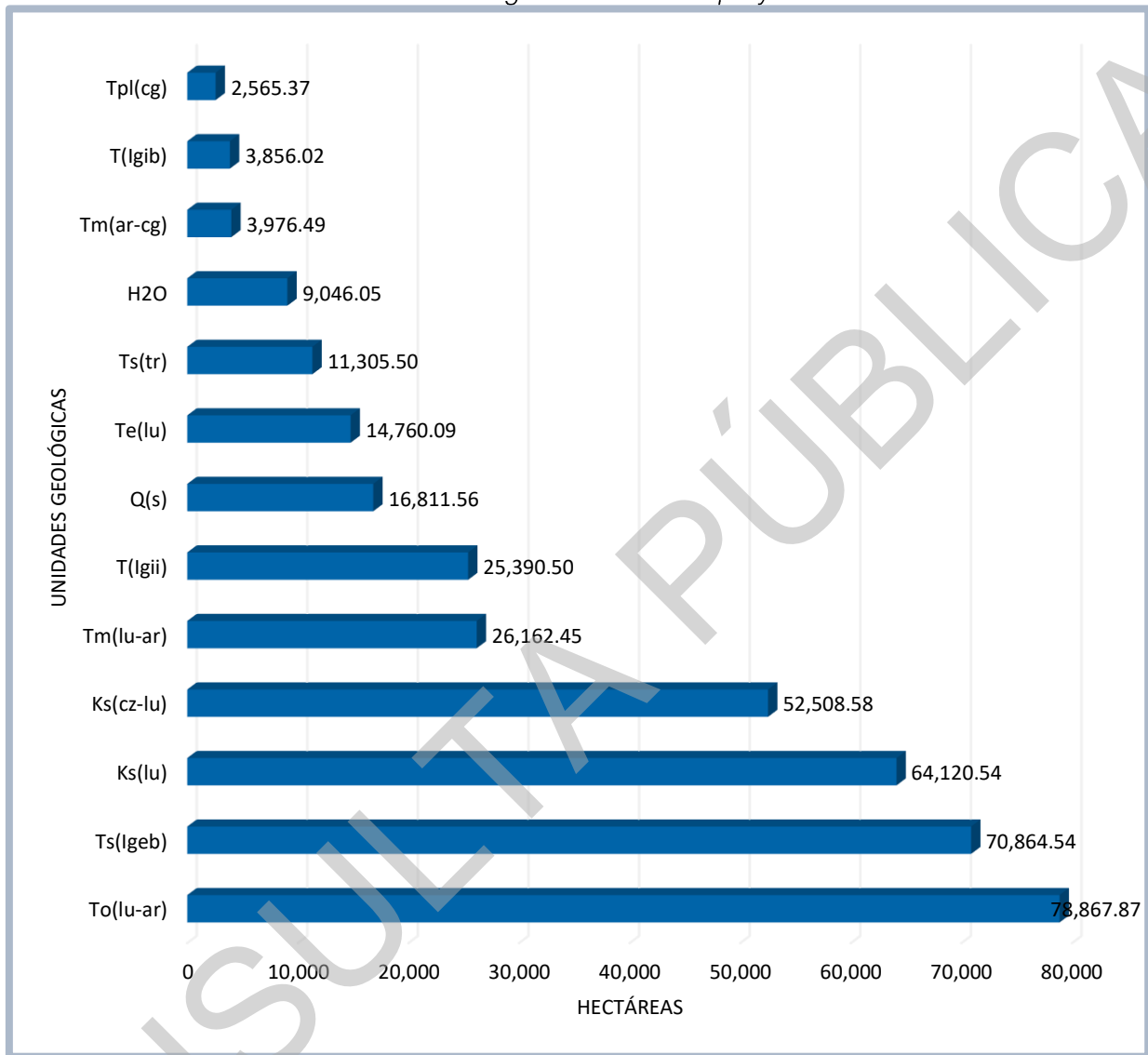
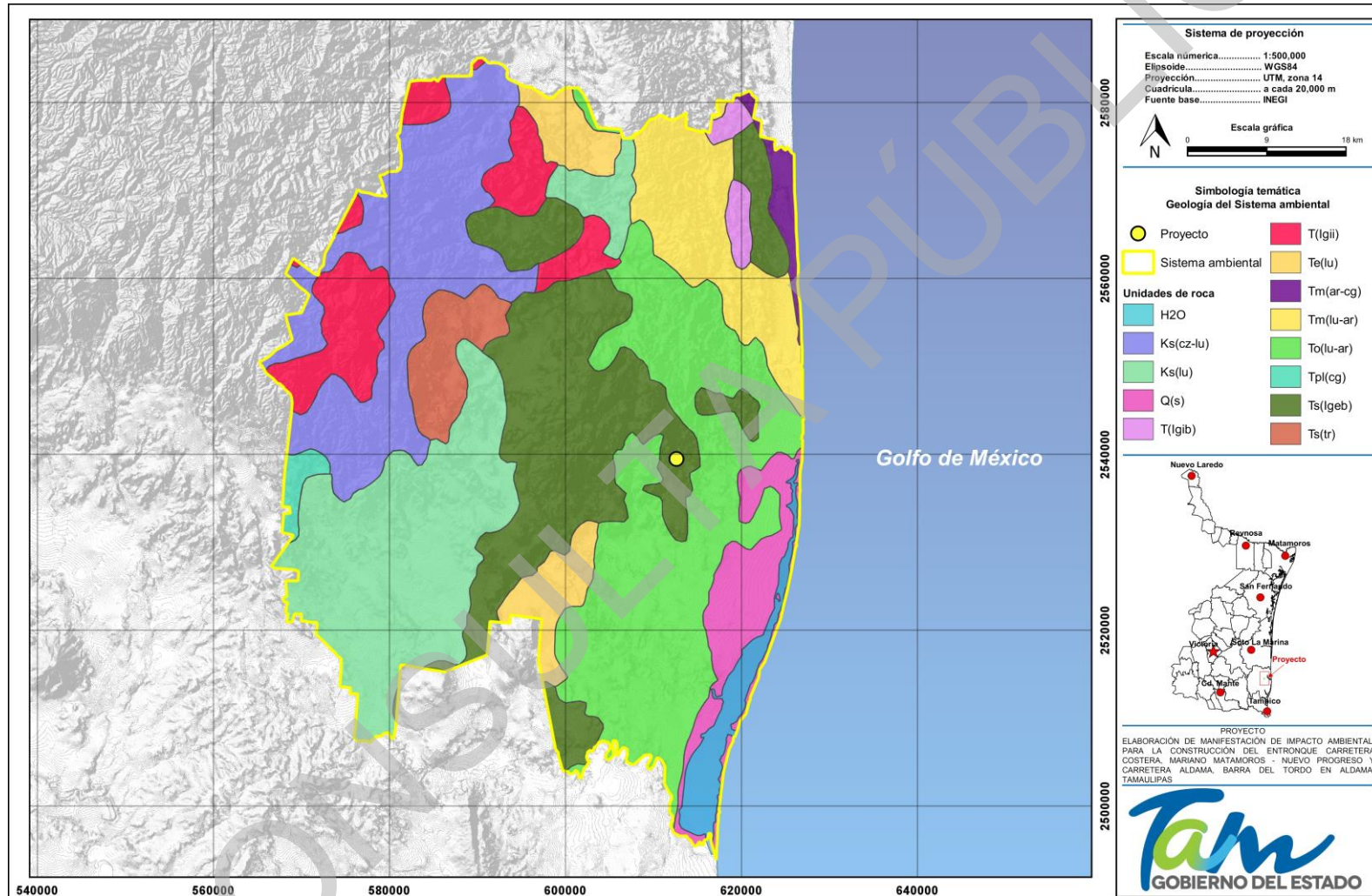


Figura IV.6 Unidades geológicas del Sistema ambiental del proyecto.



En la tabla se observa un gran dominio de Lutita Arenisca (To) (lu-ar) representando un 20.74 que representa 78,867.87, en segundo lugar de predominación se encuentra la Ígnea Extrusiva que es una especie de roca volcánica que representa un 18.64% de la zona que sería 70,864.54, en tercer se lugar se encuentra la Lutita normal con un 18.86% que es representado con el 64,120.54 hectáreas.

Mientras en los últimos puestos tenemos el suelo conglomerado que es representado con la mínima cantidad de 0.67% con un espacio de 2,565.37 hectáreas junto con la Ígnea Intrusiva básica con el 1.01% con un total de 3,856.02 de hectáreas total.

Lutita

La lutita es una roca sedimentaria clástica de grano muy fino, textura pelítica, variopinta; es decir, integrada por detritos clásticos constituidos por partículas de los tamaños de la arcilla y del limo. En las lutitas negras el color se debe a existencia de materia orgánica. Si la cantidad de ésta es muy elevada se trata de lutitas bituminosa.

Ígnea Intrusiva

Las rocas plutónicas o intrusivas se forman a partir de magma solidificado en grandes masas en el interior de la corteza terrestre. El magma, rodeado de rocas preexistentes (conocidas como rocas caja), se enfría lentamente, lo que permite que los minerales formen cristales grandes, visibles a simple vista, por lo que son rocas de grano grueso.

Caliza

Es una roca sedimentaria compuesta mayoritariamente por carbonato de calcio (CaCO_3), en general calcita, aunque frecuentemente presenta trazas de magnesita (MgCO_3) y otros carbonatos. También puede contener pequeñas cantidades de minerales como arcilla, hematita, siderita, cuarzo, etc., que modifican (a veces sensiblemente) el color y el grado de coherencia de la roca.

Travertino

Es la denominación de una roca sedimentaria de origen parcialmente biogénico, formada por depósitos de carbonato de calcio y que se utiliza con frecuencia como piedra ornamental en construcción, tanto de exterior como de interior. Gran parte de los monumentos e iglesias de la antigua Roma están contruidos con travertino.

Arenisca-Conglomerado

La arenisca o psamita es una roca sedimentaria de tipo detrítico, de color variable, que contiene clastos de tamaño arena. Tras las lutitas son las rocas sedimentarias más comunes en la corteza terrestre. Las areniscas contienen espacios intersticiales entre sus granos.

Conglomerado

Roca sedimentaria detrítica de grano grueso formada por clastos redondeados de tamaño mayor de 2 mm. Su génesis implica un intenso proceso de transporte y erosión por el agua, redondea los fragmentos de las rocas y si posterior acumulación. Los principales medios sedimentarios donde se originan son los cauces existentes en los abanicos aluviales formados por torrentes, los cauces de ramblas y ríos y las proximidades de los rompientes de las olas en zonas litorales.

Geomorfología

El conocimiento fisiográfico de una región implica, además de la identificación de los principales rasgos del relieve, la explicación de los procesos que intervinieron en su modelado y que le han dado su aspecto actual. Las provincias fisiográficas son regiones en el que el relieve es el resultado de la acción de un mismo conjunto de agentes modeladores del terreno, así como de un mismo origen geológico, lo mismo que un mismo o muy semejante tipo de suelo y de la vegetación que sustenta. El Sistema Ambiental del proyecto se ubica en la Provincia fisiográfica VIII denominada Llanura Costera del Golfo Norte que abarca casi en su totalidad la superficie del Sistema ambiental presentándose una superficie pequeña indicando presencia de agua, siguiendo con el análisis, se ubica específicamente en las Subprovincias fisiográficas Llanuras y Lomeríos, Sierra de Tamaulipas y Llanura Costera Tamaulipeca (Tabla 30; Gráfica 25 y 26; Figura IV.7).

Tabla IV.30 Provincias en la zona del proyecto.

CLAVE	ENTIDAD	NOMBRE	Superficie (hectáreas)	Porcentaje
VIII	Provincia	Llanura Costera del Golfo Norte	371,189.44	97.62
H2O	Cuerpo de agua perenne	N/A	9,046.12	2.38
Total			380,235.56	100.00

Gráfica IV.25 Provincias en la zona del proyecto

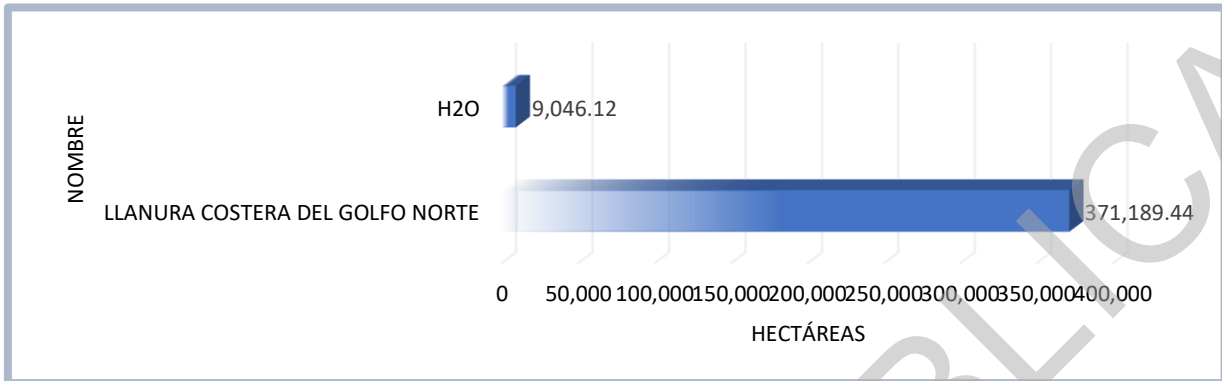


Tabla IV.31 Subprovincias en la zona del proyecto.

Nombre	Superficie (hectáreas)	Porcentaje
Llanuras Y lomeríos	303,047.67	79.70
Sierra de Tamaulipas	43,949.20	11.56
Llanura Costera Tamaulipeca	24,192.57	6.36
H2o	9,046.11	2.38
Total	380,235.55	100.00

Gráfica IV.26 Subprovincias en la zona del proyecto.

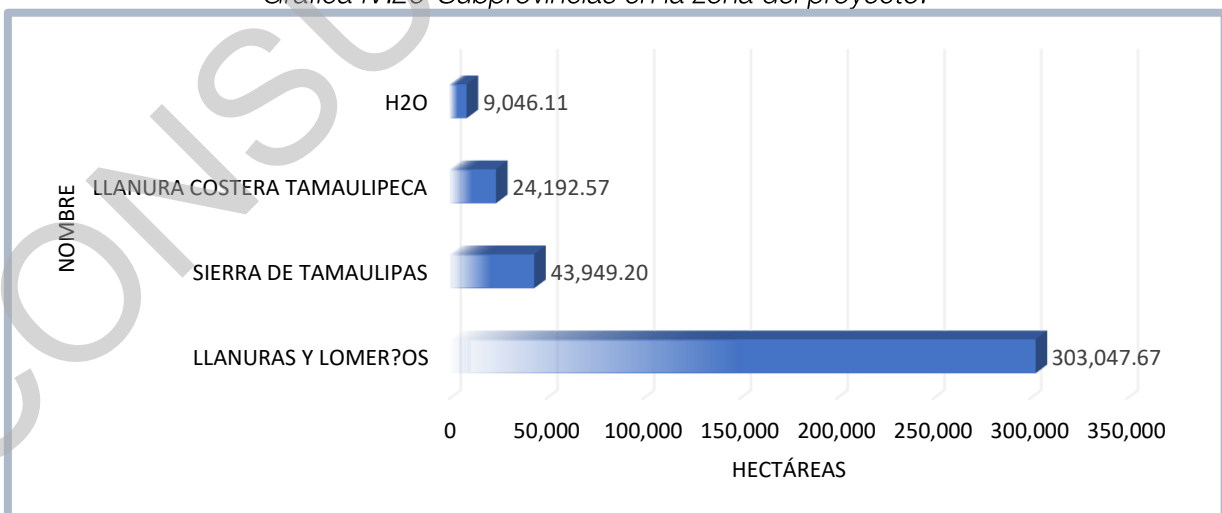
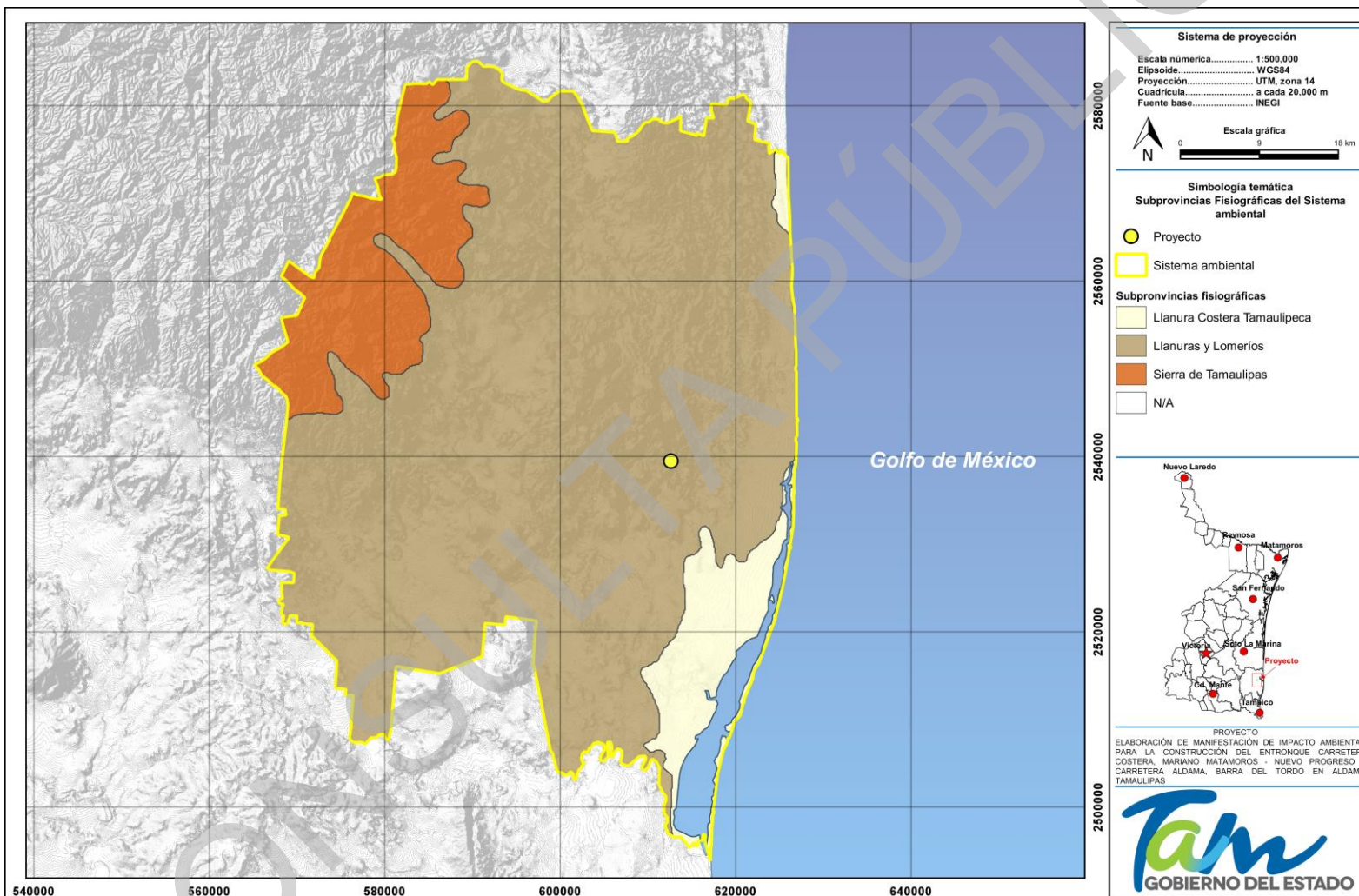


Figura IV.7 Subprovincias fisiográficas del Sistema ambiental del proyecto.



Provincia fisiográfica Llanura Costera del Golfo Norte

La Región fisiográfica de la 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. La Subprovincia Fisiográfica es Llanuras y Lomeríos.

Subprovincia fisiográfica Llanuras y lomeríos:

Dentro del estado, esta subprovincia tiene una superficie territorial que significa el 37% del total estatal. Los materiales dominantes en la región son: sedimentos antiguos arcillosos y arenosos, de edades que decrecen hacia la costa (mesozoica y terciaria). Hay, sin embargo, importantes afloramientos de rocas basálticas, que se formaron en coladas de lava de bastante extensión al norte de Tampico; estas tienen morfología general de mesetas y otras forman pequeños lomeríos dispersos al sureste de Ciudad Victoria (Best y Monroy, 2008). No obstante, el paisaje de esta subprovincia se caracteriza por sus extensas llanuras interrumpidas por lomeríos.

Subprovincia fisiográfica de Sierra de Tamaulipas

Esta subprovincia empieza al este de Saltillo, Coahuila, y tuerce al sur, en las proximidades de Monterrey, Nuevo León, con lo cual integra un gran arco que llega hasta la altura de Cd. Valles, San Luis Potosí, de manera que abarca territorios de estos estados y de Tamaulipas. Lo anterior constituye su parte central, la cual queda dentro del estado de Tamaulipas, donde cubre 10 461 .91 km², y comprende los municipios de Antigua Morelos, Jaumave, Nuevo Morelos, Ocampo y Palmillas, así como partes de los de Bustamante, Gómez Farías, Güémez,

Hidalgo, Llera, Mainero, Miquihuana, Tula, Victoria y Villagrán. En la subprovincia domina la morfología de estratos plegados de caliza con prominentes ejes estructurales de anticlinales y sinclinales. Las calizas, desde luego, son las rocas dominantes, pero también están las lávicas intermedias y basálticas, así como las metamórficas, en la sierra situada al sur de Miquihuana. Una gran falla inversa corre sobre los bordes orientales de la sierra y, paralela a ella y a los ejes estructurales, corre también todo un sistema de fallas normales que va desde las cercanas a Ciudad Victoria hasta las de Ciudad Valles. En la parte norte de esta subprovincia, hasta cerca de Ocampo, Tamaulipas, las cumbres exceden los 2 000 m sobre el nivel del mar, con un máximo de 4 000 m en la Peña Nevada, al oeste de Ciudad Victoria. El cerro El Piñal, de litología compleja, que se levanta al sur de Miquihuana, también rebasa los 3 000 m sobre el nivel del mar; sin embargo, las cumbres al sur de Ocampo quedan por debajo de los 2 000 m, y allí los valles y llanuras son más frecuentes y amplios. En la Gran Sierra Plegada nacen los afluentes de los ríos Guayalejo y Tamuín. Los sistemas de topofomas que predominan aquí son los que se designan sierra pliegue y sierra compleja, pero también se encuentran bajadas, lomeríos, mesetas, llanuras y valles, cuyas características se indican en el cuadro de descripción de unidades fisiográficas.

Subprovincia fisiográfica de Llanura Costera Tamaulipeca

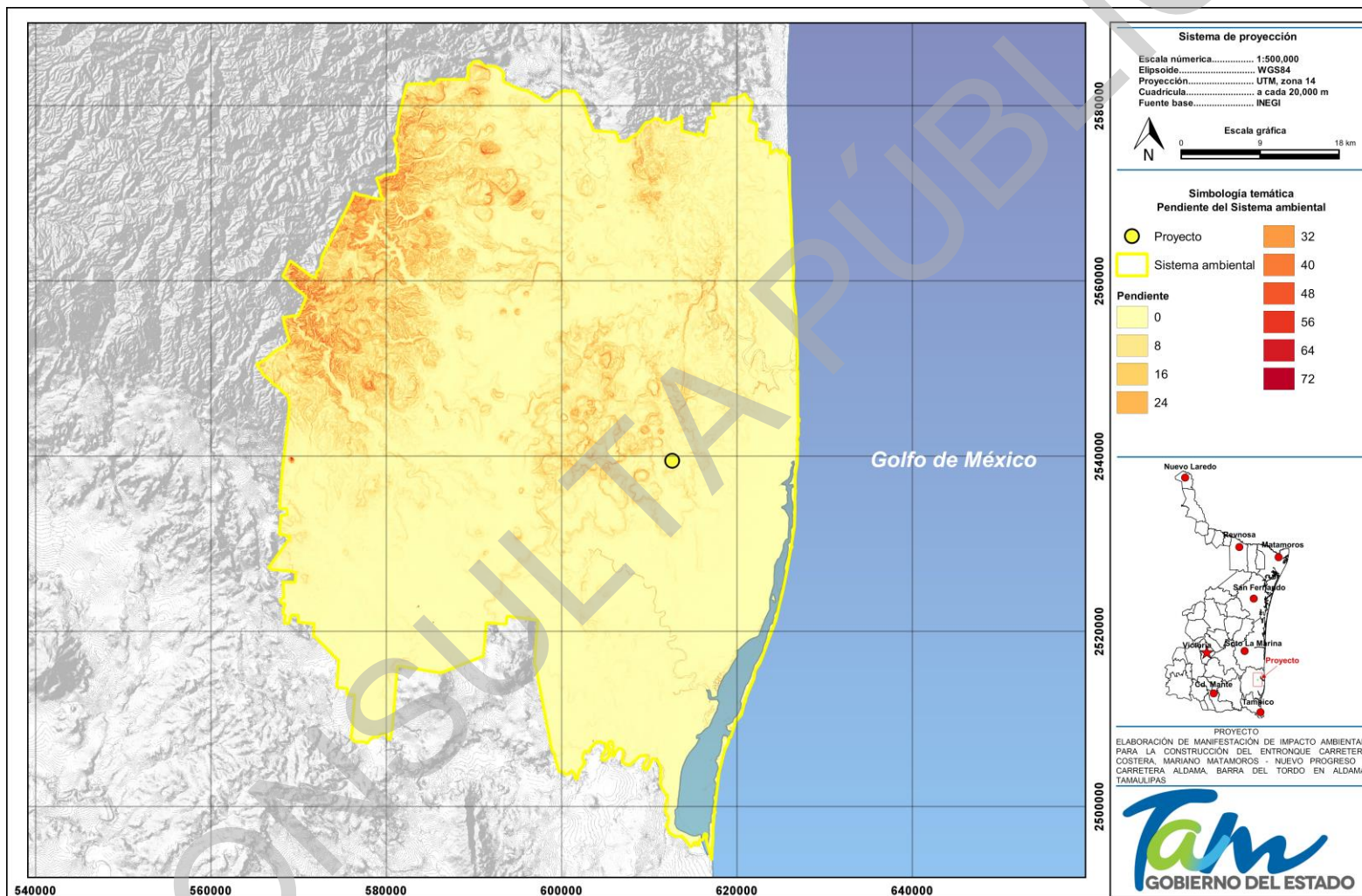
En los extensos terrenos llanos que conforman en gran parte la superficie de esta subprovincia, predominan los suelos profundos de origen aluvial, y en la franja costera los de influencia litoral. La mayoría de los suelos de la región descansa sobre duras capas aluviales de arcillas, derivadas de las rocas arcillosas que tienen colores amarillentos y presentan claras evidencias de carbonatación secundaria, como lo demuestran las concreciones muy abundantes de carbonato de calcio, y son calcáreas. Sobre tales capas se desarrollan suelos que heredaron de ellas texturas muy arcillosas, entre los que dominan aquellos de color gris oscuro o negro, así como un alto contenido de materia orgánica en todo el perfil, y que se agrietan y endurecen considerablemente al secarse. Tales suelos se clasifican como Vertisoles pélicos, y se distinguen en estas regiones por poseer muy alto contenido de arcilla —del orden de 50% y más— en todo el perfil. Tienen abundantes nutrientes y alta capacidad para retenerlos en el complejo de intercambio. Otros suelos que se encuentran, en menor abundancia en esta subprovincia, son los Castañozem calcicos y lávicos, que poseen un horizonte superficial pardo-oscuro, más suave y con texturas un poco menos finas que en el caso de los Vertisoles. Bajo este horizonte se encuentra la capa de arcillas antes mencionadas, que en el caso de los Castañozem lúvicos muestra desarrollo de estructura, y evidencias del movimiento de arcillas a través del perfil. En la zona costera y algunas otras áreas inundables, se localizan suelos salinos e hidromórficos derivados de materiales similares a los ya descritos.

Relieve

La zona de estudio se caracteriza por tener planicies extensas dada su cercanía con la costa y no contar con sistemas montañosos en gran parte del Sistema ambiental. Las zonas más altas corresponden a aquellas que están situadas sobre la Sierra Madre Oriental que contiene pendientes de hasta 72° y las alturas menores se ubican en la costa con 0° de pendiente.

CONSULTA PÚBLICA

Figura IV.8 Pendiente del sistema ambiental del proyecto.



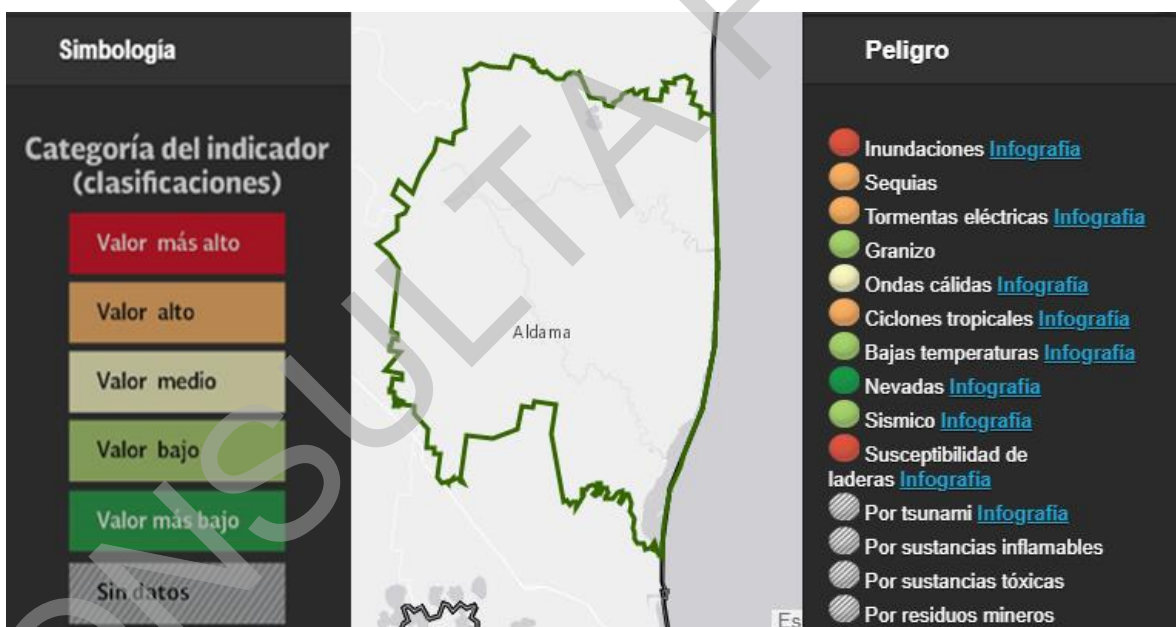
Fallas y fracturas

En la zona del proyecto no hay presencia de fallas o fracturamientos que pudieran afectar las actividades.

Susceptibilidad de la zona

De acuerdo al análisis en el Atlas de Riesgo Nacional se evaluó el Sistema ambiental del proyecto encontrando que la susceptibilidad más alta de esta zona corresponde a el riesgo de inundaciones lo que conlleva tener del mismo modo un riesgo muy alto de laderas, siendo estas zonas las que están cerca de los sistemas montañosos; los ciclones tropicales, tormentas eléctricas y sequías se ubican en una susceptibilidad alta; en susceptibilidad media las ondas cálidas, dada la cercanía a la costa; se tiene una susceptibilidad baja en cuanto al riesgo de granizo, bajas temperaturas y sismicidad, finalmente; una susceptibilidad muy baja a nevadas.

Figura IV.9 Ubicación de indicadores de riesgo en la zona del proyecto.



Sismicidad

El Sistema Ambiental del proyecto, se ubica en la zona A de la Regionalización Sísmica de la República Mexicana, la cual es una zona donde no se tienen registros históricos de sismos, no se han reportado sismos en los últimos 80 años y no se esperan aceleraciones del suelo mayores a un 10% de la aceleración de la gravedad a causa de temblores.

Figura IV.10 Registro histórico de sismos en 2019.

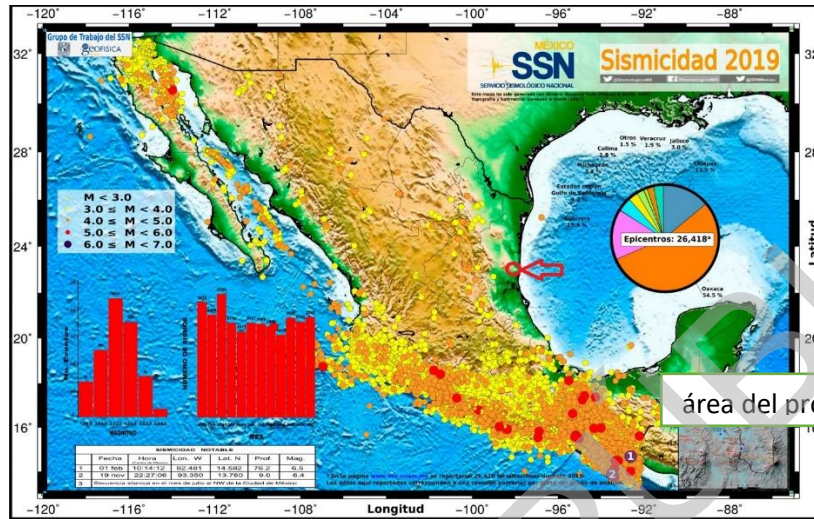
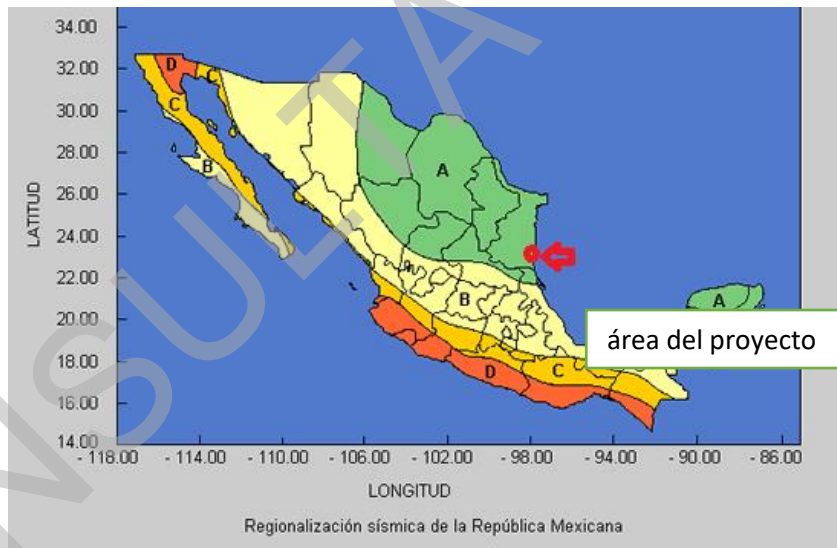


Figura IV.11 Regionalización sísmica de la República Mexicana.



Deslizamientos

Estas variables no son representativas, dado que la mayor parte de la zona de estudio 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.

Inundaciones

Las inundaciones son características de la forma en que se presentan las lluvias, están asociadas directamente con la temporada de ciclones tropicales y constituyen uno de los principales riesgos en la Cuenca del Atlántico, Golfo de México y Mar Caribe. En la zona de estudio presentan una temporalidad muy marcada, comienzan a mediados del mes de agosto y concluyen en el mes de octubre, generando poderosas tormentas pluviales durante la temporada. La presencia de estos eventos climáticos provoca inundaciones con diferentes grados de afectación a vías de comunicación, zonas urbanas y rurales, pérdida de vidas humanas e inhibiendo el desarrollo y la economía de la región.

Posible actividad volcánica

En la región donde se pretende establecer el proyecto no se encuentra ningún volcán, a continuación, se presenta la ubicación del proyecto con respecto a los volcanes del territorio mexicano.

Figura IV.12 Volcanes de la República Mexicana.



c) Suelos

Tipos de suelo en el predio del proyecto y su área de influencia de acuerdo con la clasificación de FAO-UNESCO e INEGI.

La información geográfica de la edafología del SA se puede consultar en las Figura IV.13, la cual se digitalizó de la cartografía del INEGI (Escala 1: 1,000,000), correspondiente a la Clasificación de la FAO (UNESCO, 1982).

En la Gráfica, se puede apreciar que en la superficie del SA del proyecto (34,828.21 ha) se presentan 22 Unidades de Suelos, en donde predomina la Unidad Litosol, cubriendo el 13.35% del área, lo que equivale a un total de 50,746.05 has. Como segundo suelo dominante se encuentra el tipo de suelo denominado Vertisol que representa el 12.64% del área con 48,070.00 has. Se encuentra también el suelo denominado Feozem que representa el 11.95% del área con 45,446.36 has. El denominado Feozem que representa el 9.72% con un área de 36,949.81 has. Se encuentra el suelo Vertisol con el porcentaje del 8.79% con área que abarca 26,686.44 de has. En donde se puede apreciar la Rendzina el cual ocupa el lugar más bajo representando solo el 0.1% que sería 46.07 de Hectáreas alrededor del proyecto formando una modal ascendente de manera progresiva.

Gráfica IV.27 Unidades de suelo del Sistema Ambiental.

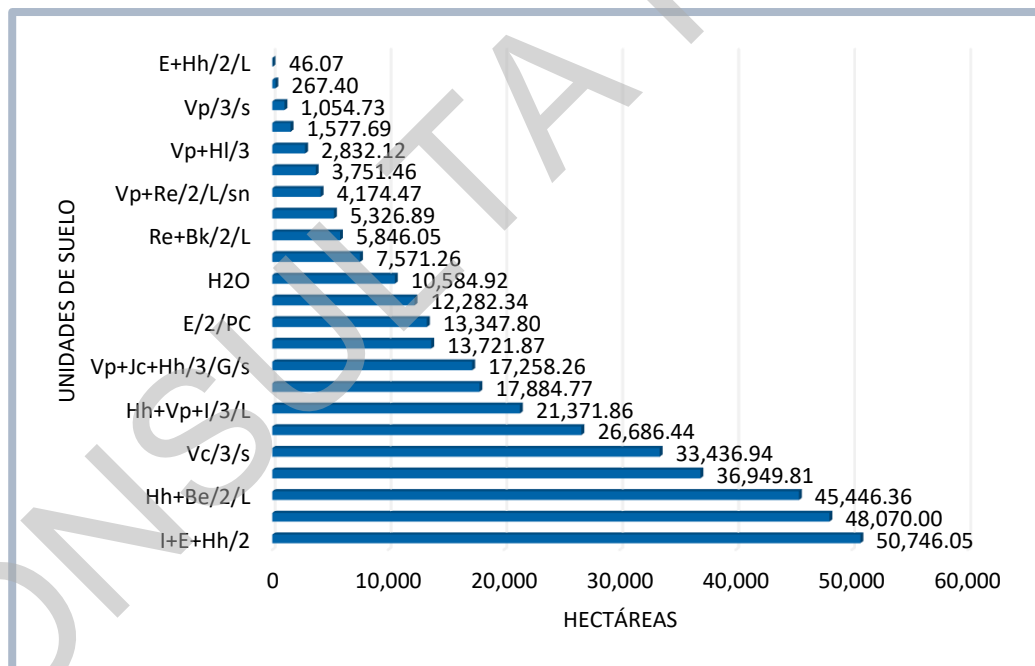
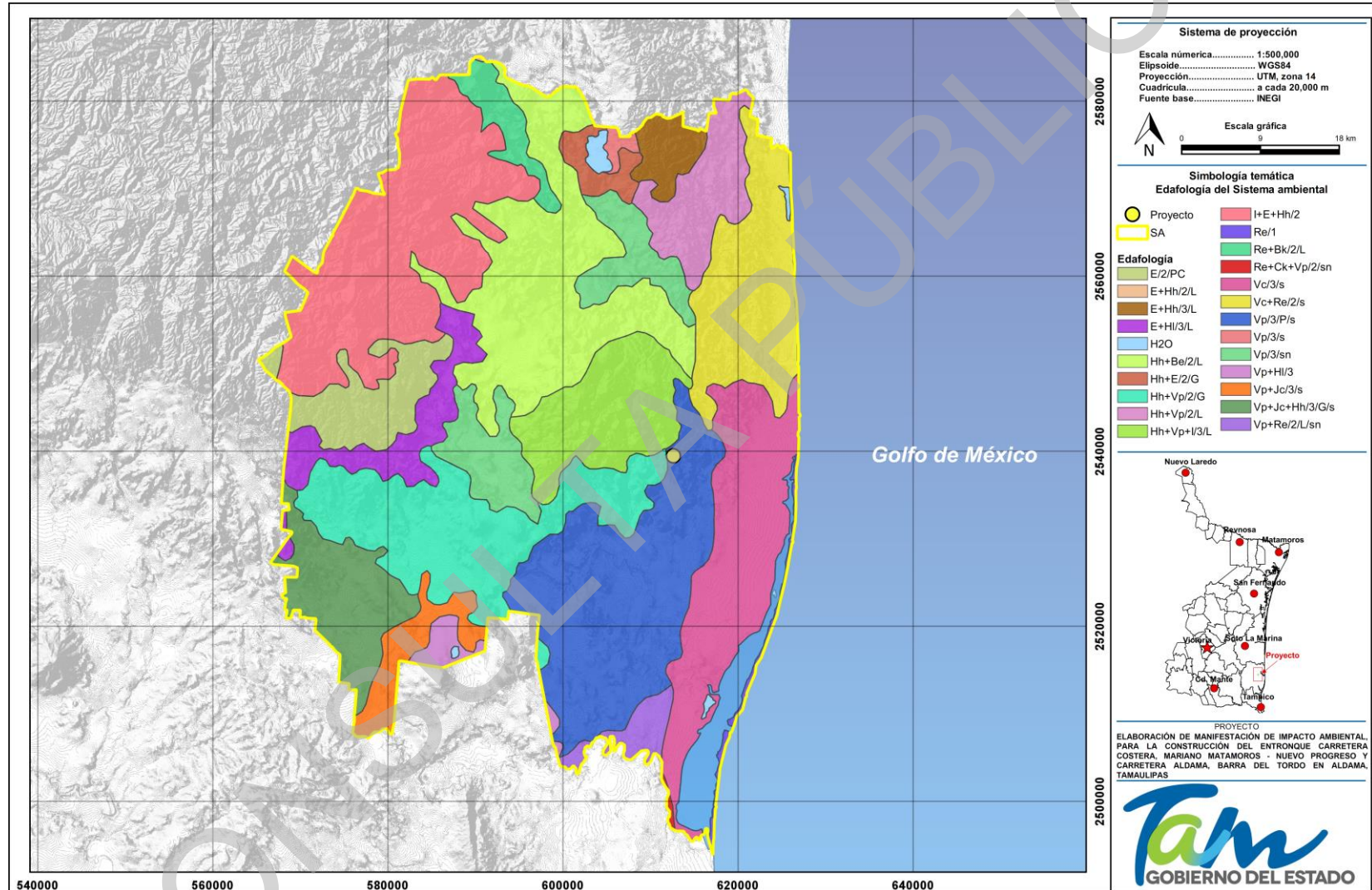


Figura IV.13 Unidades de suelo del Sistema Ambiental.



Litosol

Del griego lithos: piedra. Literalmente, suelo de piedra. Son los suelos más abundantes del país pues ocupan 22 de cada 100 hectáreas de suelo. Se encuentran en todos los climas y con muy diversos tipos de vegetación, en todas las sierras de México, barrancas, lomeríos y en algunos terrenos planos. Se caracterizan por su profundidad menor de 10 centímetros, limitada por la presencia de roca, tepetate o caliche endurecido. Su fertilidad natural y la erodabilidad es muy variable dependiendo de otros factores ambientales. Pueden considerarse como el primer estadio de formación de un suelo sobre rocas duras. Por tanto, se presentan en donde la erosión natural impide que el solum alcance un cierto espesor (vertientes abruptas de las montañas), o en regiones con ciertas pendientes que sufrieron una erosión muy severa de los suelos precedentes, generalmente, por la acción del hombre. El uso de estos suelos depende principalmente de la vegetación que los cubre. En bosques y selvas su uso es forestal; cuando hay matorrales o pastizales se puede llevar a cabo un pastoreo más o menos limitado y en algunos casos se destinan a la agricultura, en especial al cultivo de maíz o el nopal, condicionado a la presencia de suficiente agua.

Vertisoles

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).

Rendzina

Son suelos poco profundos ricos en humus que generalmente se forman a partir de material parental rico en carbonato u ocasionalmente en sulfato, se encuentran a menudo en regiones kársticas y montañosas. Se desarrollan a partir de material rocoso sólido o no consolidado que es rico en carbonato o sulfato. La piedra caliza es, con mucho, la más común, pero otras incluyen dolomita, yeso, mármol, tiza y marga. Junto con la meteorización física, que descompone la estructura del material rocoso, la meteorización química, en particular la disolución del carbonato contribuye al desarrollo de rendzina.

Foezem

Feozem deriva del vocablo griego "phaios" que significa oscuro y del ruso "zemlja" que significa tierra, haciendo alusión al color oscuro de su horizonte superficial, debido al alto contenido en materia orgánica. El material original lo constituye un amplio rango de materiales no consolidados; destacan los depósitos glaciares y el loess con predominio de los de carácter básico. Se asocian a regiones con un clima suficientemente húmedo para que exista lavado, pero con una estación seca; el clima puede ir de cálido a frío y van de la zona templada a las tierras altas tropicales. El relieve es llano o suavemente ondulado y la vegetación de matorral tipo estepa o de bosque. El perfil es de tipo AhBC el horizonte superficial suele ser menos oscuro y más delgado que en los Chernozem. El horizonte B puede ser de tipo Cábico o Árgico. Los Feozems vírgenes soportan una vegetación de matorral o bosque, si bien son muy pocos. Son suelos fértiles y soportan una gran variedad de cultivos de secano y regadío, así como pastizales. Sus principales limitaciones son las inundaciones y la erosión.

Regosol

Regosol deriva del vocablo griego "rhegos" que significa sábana, haciendo alusión al manto de alteración que cubre la tierra, Los Regosoles se desarrollan sobre materiales no consolidados, alterados y de textura fina. Aparecen en cualquier zona climática sin permafrost y a cualquier altitud. Son muy comunes en zonas áridas, en los trópicos secos y en las regiones montañosas. El perfil es de tipo AC. No existe horizonte de diagnóstico alguno excepto un ócrico superficial. La evolución del perfil es mínima como consecuencia de su juventud, o de un lento proceso de formación por una prolongada sequedad. Su uso y manejo varían muy ampliamente. Bajo regadío soportan una amplia variedad de usos, si bien los pastos extensivos de baja carga son su principal utilización. En zonas montañosas es preferible mantenerlos bajo bosque.

d) Agua

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, Tamaulipas), entre otras.

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 activas al azul de metileno, SAAM) (CONAGUA, 2010).

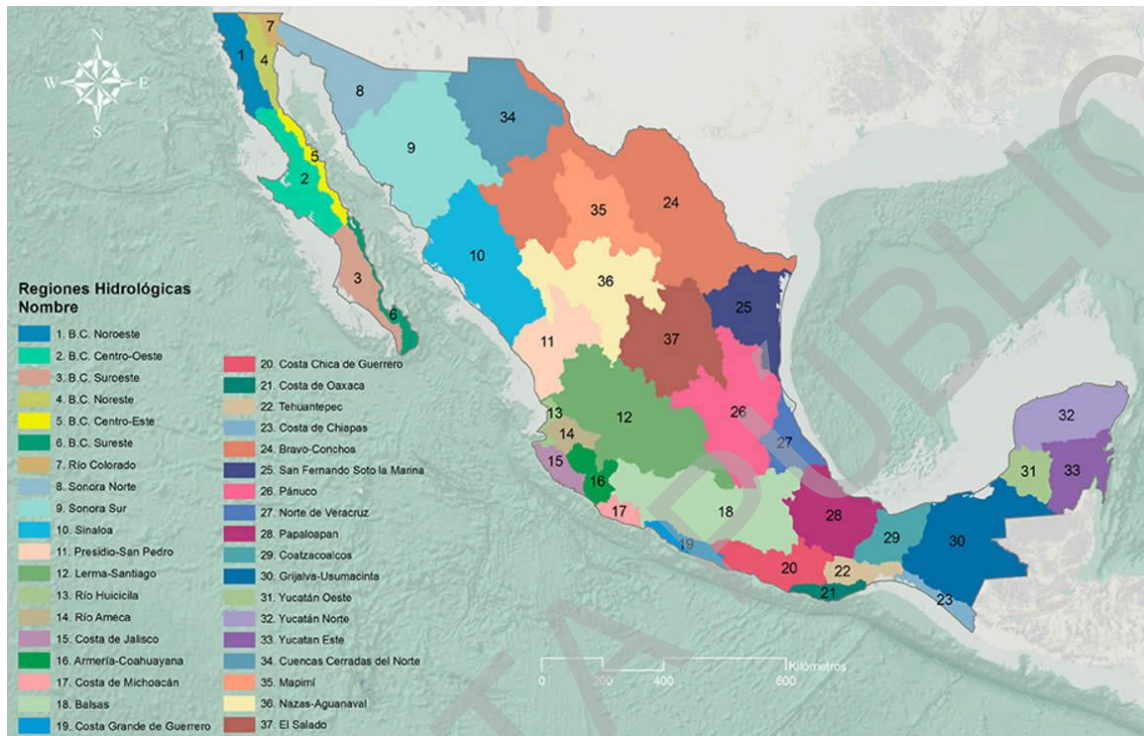
En México la planeación hidráulica toma como unidades geográficas trece regiones hidrológico-administrativas definidas por la Comisión Nacional del Agua. Cada región está constituida por una o varias cuencas; de esta manera se garantiza que la cuenca hidrológica se constituya como la base de la administración 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.

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, como se puede apreciar en la Figura IV.14 (CNA/SEMARNAP, 1996).

Figura IV.14 Regiones hidrológico-administrativas de México.

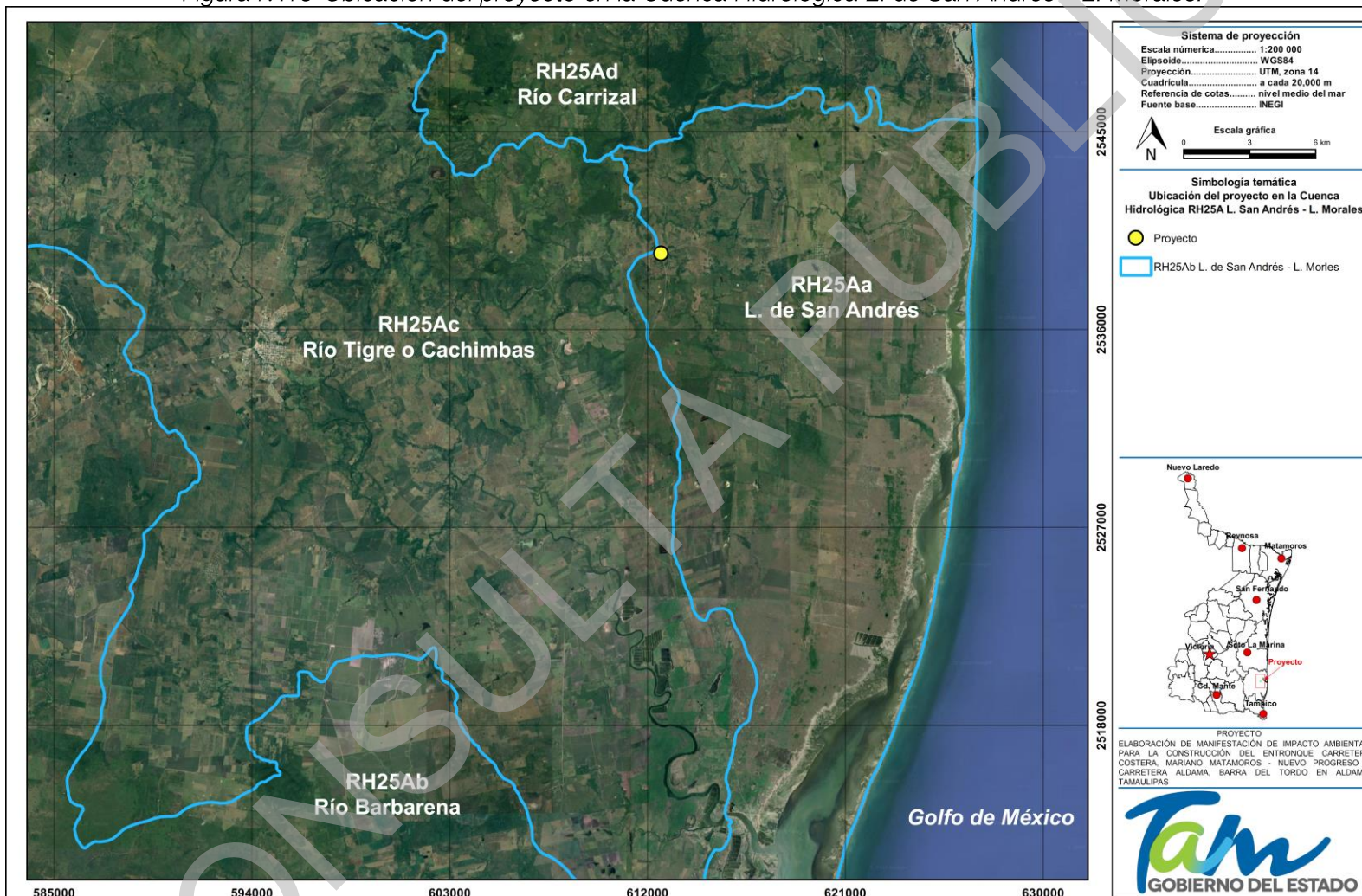


Figura IV.15 Regiones hidrológicas de México.



El proyecto, se localiza en la región Hidrológico-Administrativa IX Golfo Norte. Además, se ubica en la Región Hidrológica R25 San Fernando – Soto la Marina que, a su vez, se ubica en la Cuenca hidrológica RH25A L. San Andrés – L. Morales y en este orden en la Subcuenca hidrológica RH25Aa L. de San Andrés (Figura IV.16).

Figura IV.16 Ubicación del proyecto en la Cuenca Hidrológica L. de San Andrés – L. Morales.



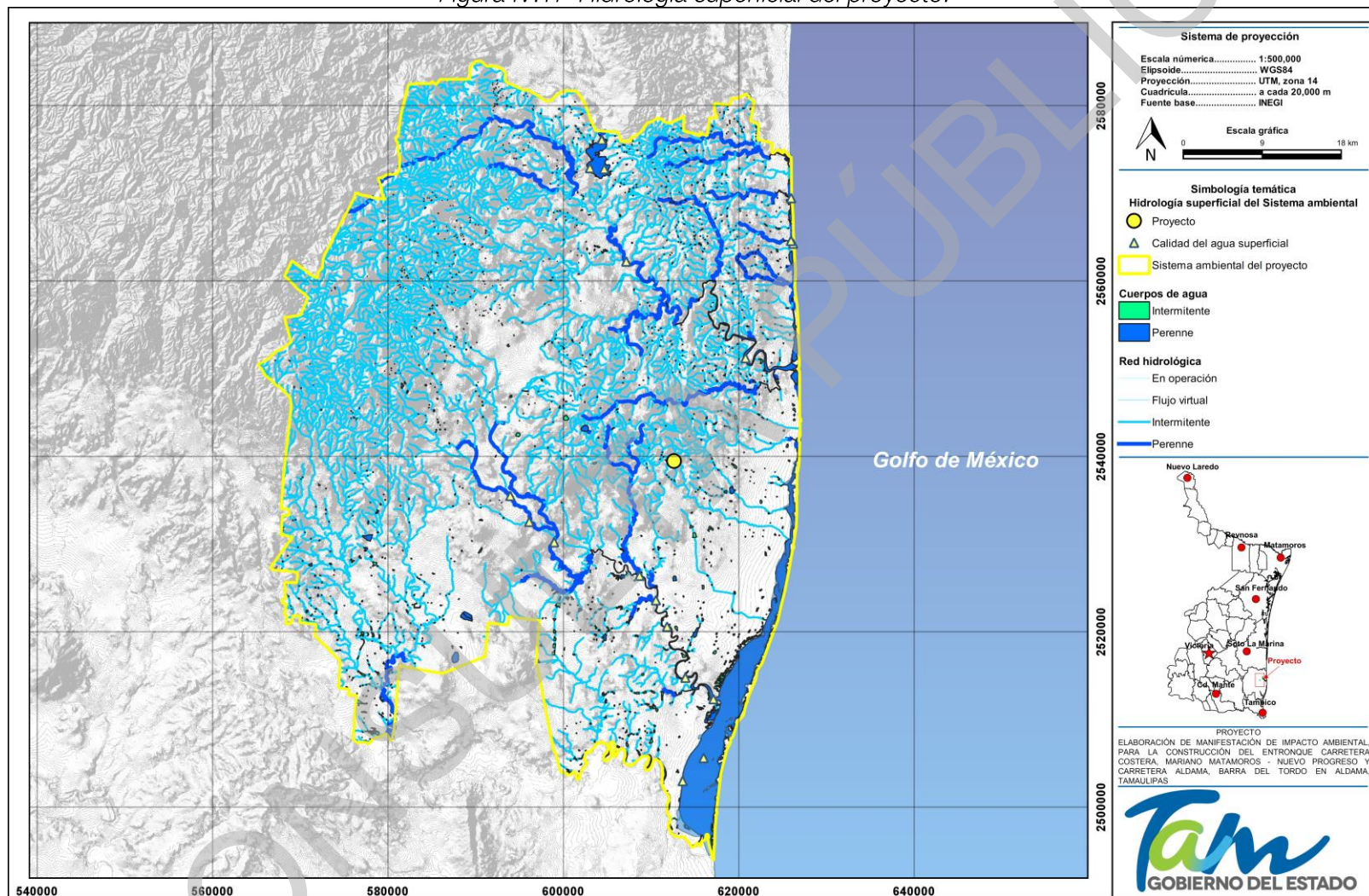
Hidrología superficial

La hidrología superficial comprendida en el Sistema Ambiental del proyecto se caracteriza por predominar las corrientes intermitentes con algunas corrientes en operación (Figura IV.17). Se ubican cuerpos de agua perennes que corresponden a ríos y presas.

Los ríos perennes ubicados dentro del Sistema ambiental del proyecto son los siguientes: El Panal, Arroyo Pichones, Las Coloradas, Carrizo, San Vicente, Los Caballos, El escondido, San Pedro, Carrizal, Pimienta, Las Lajas, Arroyo Muñoz, Tigre, El Sabina, La MAATANZA, El Mentidero, Las Lajas, La Calabaza, El Pedregoso, Tigre, El Nacimiento, Tancuayán, Barbarena, Estero La Tapa y Río Pedregoso que alcanzan su máximo flujo en septiembre y el mínimo.

Los ríos permanentes desembocan en el Golfo de México, excepto el Río Barbarena y Río Tigre que alimentan de agua continental a la Laguna de San Andrés.

Figura IV.17 Hidrología superficial del proyecto.



Hidrología subterránea

El SA donde se encuentra el proyecto presenta tres acuíferos importantes: Acuífero Palmillas – Jaumave, Victoria – Casas y Victoria – Güémez, los cuales tienen distintas superficies descritos en la siguiente Tabla y representados en la Figura IV.18.

Tabla IV.32 Acuíferos presentes en el sistema ambiental del proyecto.

Clv_acui	Nom_acui	Recarga_me	Descarga_n	Volumen_de	Condicion	Superficie (hectáreas)	Porcentaje
2809	Aldama-Soto la Marina	247.6	114.8	5.4	Disponibilidad	326,014.57	85.74
2811	Llera-Xicotencatl	81	28.6	28.3	Disponibilidad	40,596.17	10.68
2813	Zona sur	14.8	3.6	2.35	Disponibilidad	13,378.77	3.52
ZONA SIN ACUÍFEROS						246.05	0.06
Total						380,235.56	100.00

Gráfica IV.28 Acuíferos presentes en el sistema ambiental del proyecto

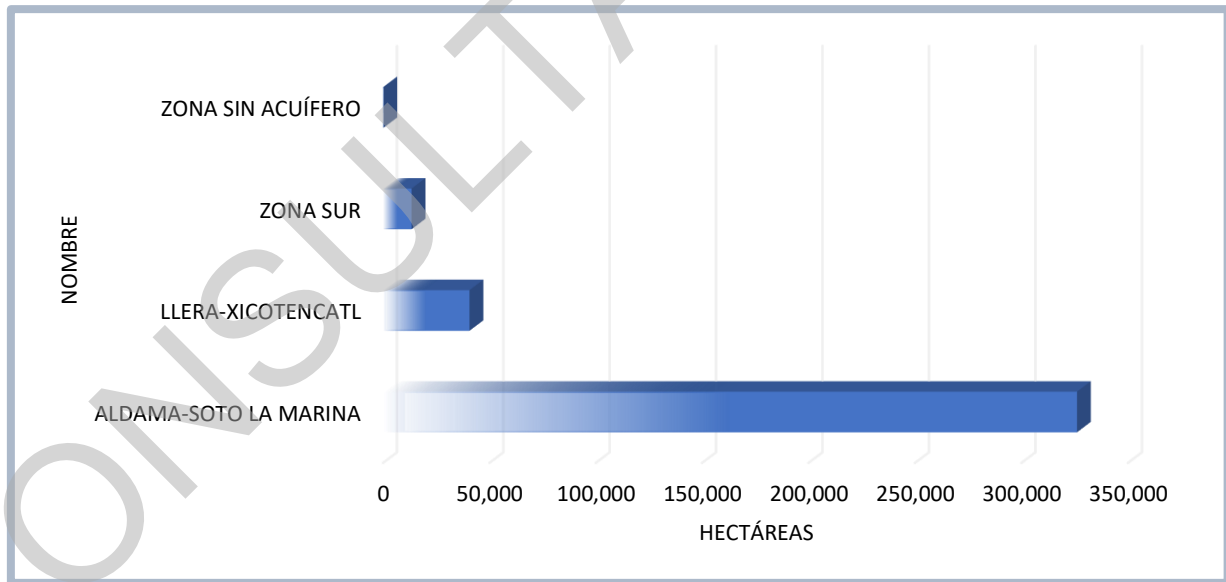
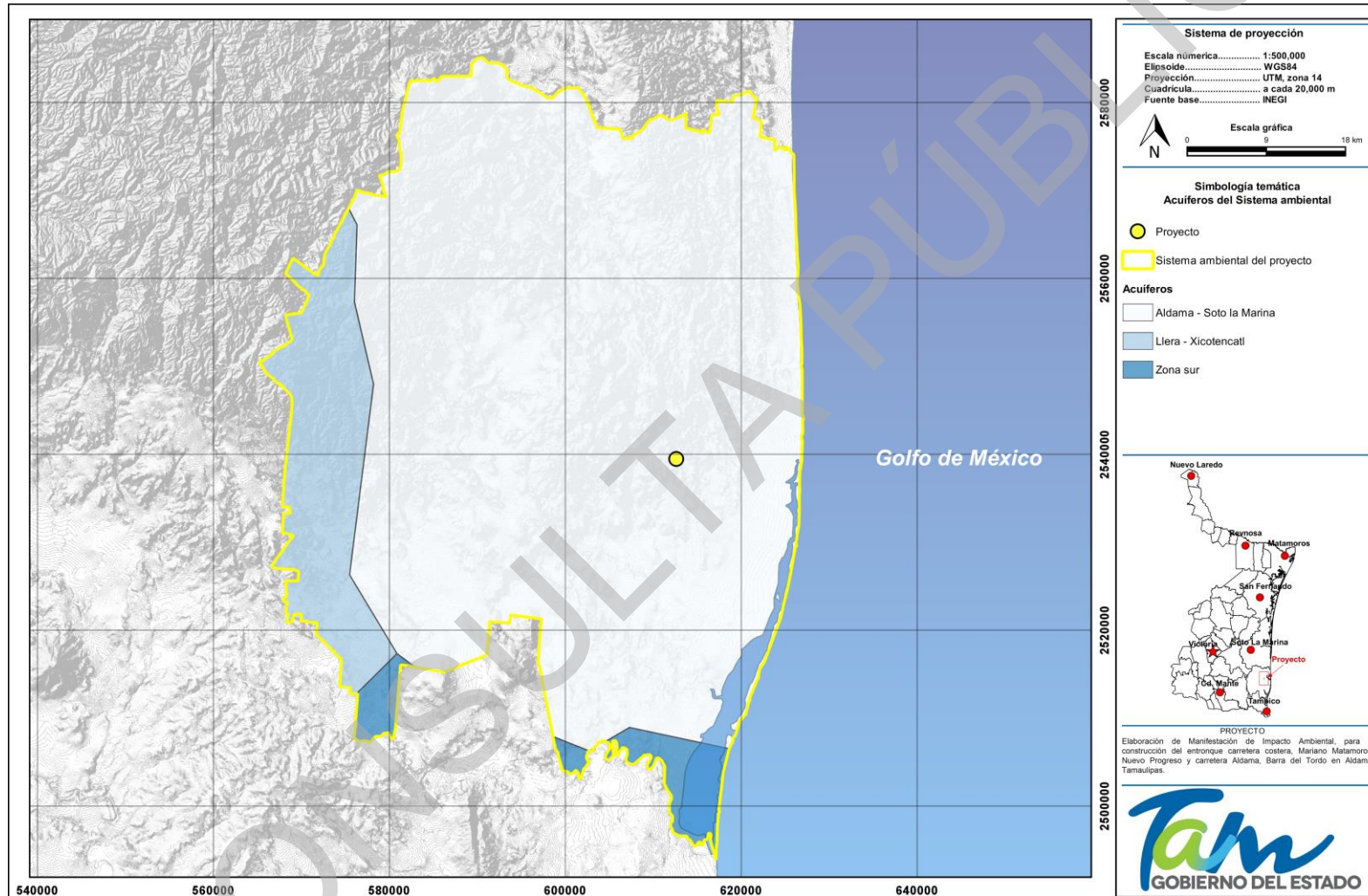


Figura IV.18 Acuíferos del Sistema ambiental del proyecto.



A continuación, se describen las principales características de los acuíferos mencionados:

Aldama – Soto la Marina

El acuífero Aldama-Soto La Marina, clave 2809, se localiza en la porción sureste del Estado de Tamaulipas; es un acuífero costero que limita al oriente con el Golfo de México, comprende una superficie de 9,605.02 kilómetros cuadrados y abarca parcialmente a los municipios de Soto La Marina, Aldama, San Fernando, Abasolo, Casas y Altamira. Administrativamente corresponde a la Región Hidrológico-administrativa Golfo Norte que a su vez se encuentra emplazado en la Región Hidrológica 25 San Fernando-Soto la Marina.

El acuífero está emplazado en la Cuenca Laguna Madre, en las subcuencas Laguna Madre y Arroyo la Misión, Río Soto La Marina, Arroyo la Zanja, Río Purificación y Río Palmas y Laguna de San Andrés-Laguna Morales, subcuencas Laguna Morales, Arroyo Calabozo, Río Carrizal, Río Tigre, Río Barberena y Laguna de San Andrés.

Las principales corrientes son los ríos Soto La Marina, Tigre, San Fernando y sus afluentes, Arroyo La Misión, Río Soto La Marina, Río Purificación, Río Pílon, Río Corona, Arroyo Grande y Río Barberena.

El Río Soto La Marina tiene su origen en la vertiente este de la Sierra Madre Oriental, resultado de la confluencia de los ríos Purificación y Corona. Fluye en dirección este, y luego de cruzar la zona norte de la Sierra de Tamaulipas, atraviesa el Cañón Boca de la Iglesia. En su curso superior, en ciertas zonas, se conoce como Río Blanco y Río Purificación. Luego el río discurre por la llanura costera, recibiendo el aporte del Arroyo Jiménez, posteriormente, su curso continúa en dirección sur y luego pasa por la localidad Soto La Marina, donde recibe el aporte del Arroyo Las Palmas; finalmente, desemboca en el Golfo de México; algunos kilómetros antes de su desembocadura, se desarrolla el delta del río que posee dos ensenadas, Las Garzas y del Brito.

La Presa Lavaderos, está emplazada en el Municipio Soto La Marina, mientras que en el Municipio de Aldama se ubican la Presa República Española y numerosos cenotes, así como numerosos cuerpos de agua de menor tamaño, como las lagunas El Catan y Madre.

La Laguna Madre está situada en el litoral del Golfo de México, y abarca gran parte del Estado de Tamaulipas, conformando el límite noreste del acuífero.

El nivel de saturación del agua subterránea es aquel a partir del cual el agua satura todos los poros y oquedades del subsuelo. En el año 2013, las profundidades al nivel de saturación o estático, variaban de 2 a 70 metros, incrementándose por efecto de la topografía, desde la porción oriental del acuífero que corresponde a la zona costera, hacia el occidente con dirección a las estribaciones de la Sierra de Tamaulipas y lomeríos que delimitan el acuífero.

De acuerdo con la información del censo realizado por la Comisión Nacional del Agua, en el año 2012, en el acuífero Aldama-Soto La Marina, clave 2809, había 774 captaciones de agua subterránea, la gran mayoría de bajo rendimiento; los pozos representan un 84 por ciento del total, las norias un 13 por ciento y los manantiales el 3 por ciento del total.

El volumen de extracción conjunta asciende a 0.7 millones de metros cúbicos anuales, de los cuales 0.4 millones de metros cúbicos anuales, que representan el 57.1 por ciento, se destinan al uso público-urbano; 0.2 millones de metros cúbicos anuales, que corresponden al 28.6 por ciento, se destinan para uso agrícola y 0.1 millones de metros cúbicos anuales, que representan el 14.3 por ciento se destinan para usos doméstico y pecuario.

Adicionalmente, a través de 5 manantiales se descarga un caudal conjunto muy pequeño de aproximadamente 1.5 litros por segundo, que representa un volumen anual de 0.05 millones de metros cúbicos anuales, destinado a los usos doméstico y pecuario.

De acuerdo con el balance de aguas subterráneas, la recarga total media anual que recibe el acuífero Aldama-Soto La Marina, clave 2809, es de 209.4 millones de metros cúbicos anuales, integrada por 155.0 millones de metros cúbicos anuales de recarga vertical por infiltración de agua de lluvia, 51.4 millones de metros cúbicos anuales de entradas por flujo subterráneo, y 3.0 millones de metros cúbicos anuales por recarga inducida por retornos agrícolas.

Las salidas del acuífero se conforman por 175.4 millones de metros cúbicos anuales de evapotranspiración, 33.3 millones de metros cúbicos anuales de salidas por flujo subterráneo hacia el mar, los sistemas lagunares y los ríos, y 0.7 millones de metros cúbicos de extracción a través de las captaciones de agua subterránea. El cambio de almacenamiento en el acuífero se considera nulo.

La disponibilidad media anual en el acuífero Aldama-Soto La Marina, clave 2809, se determinó considerando una recarga media anual de 209.4 millones de metros cúbicos anuales, una descarga natural comprometida de 112.7 millones de metros cúbicos y el volumen de agua subterránea concesionado e inscrito en el Registro Público de Derechos de Agua al 30 de junio de 2014, de 5.451121 millones de metros cúbicos anuales; resultando una disponibilidad media anual de agua subterránea de 91.248879 millones de metros cúbicos anuales.

Llera - Xicotencatl

El acuífero Llera-Xicotencatl, clave 2811, se localiza en la porción sur del Estado de Tamaulipas, comprende una superficie de 8,777.72 kilómetros cuadrados y abarca totalmente a los municipios de Xicotencatl y González, y parcialmente a los municipios de Llera, Casas, Aldama, Altamira, El Mante y Gómez Farías. Administrativamente corresponde a la Región Hidrológico-Administrativa Golfo Norte.

La porción centro y norte del acuífero Llera-Xicoténcatl, clave 2811, se ubica en la Región Hidrológica 26 Pánuco, mientras que, en la zona montañosa, hacia el este y norte, una porción del acuífero se ubica en la Región Hidrológica 25 San Fernando-Soto la Marina.

El acuífero está emplazado en las cuencas del Río Tamesí y Laguna de San Andrés-Laguna Morales, en las subcuencas Río Guayalejo 2, Río Guayalejo 3, Río Guayalejo 4, Arroyo el Cojo y parcialmente en las subcuencas Río Barberena 1, Río Sabinas, Río Comandante 2, Río Mante y abarca pequeñas áreas de las subcuencas Río Guayalejo 1, Arroyo Grande, Río Palmas, Río San Rafael 1 y Río Tamesí.

El principal escurrimiento superficial es el Río Guayalejo, con sus arroyos afluentes por su margen izquierda El Sabinal, El Caballerango, Las Cañadas y El Cojo; por su margen derecha los ríos Sabinas, Frío, Mante, Santa Clara y Tantoan. Hacia el sureste destacan el Río Tamesí y la Laguna La Salada, de gran extensión.

En la superficie del acuífero se encuentran muchos cuerpos de agua pequeños y destaca hacia la zona centro sur, la Presa Estudiante Ramiro Caballero, conocida como Presa Las Ánimas, ubicada en el cauce del Río Guayalejo, en el Municipio de El Mante.

En la porción centro del acuífero, destaca la Presa Emilio Portes Gil, localizada en la parte media de la Cuenca del Río Guayalejo, sobre el Arroyo El Sauz, en el Municipio de Xicoténcatl.

El nivel de saturación del agua subterránea es aquel a partir del cual el agua satura todos los poros y oquedades del subsuelo. En el año 2013, las profundidades al nivel de saturación o estático, presentaron valores que variaron de 1.80 a 18.70 metros. Los niveles más someros se registraron a lo largo de los cauces de los ríos y arroyos, y en torno de las presas Estudiante Ramiro Caballero Dorantes y Emilio Portes Gil, aumentando conforme se asciende topográficamente, desde la porción central del valle hacia las estribaciones de las sierras que los delimitan.

En el área noroeste del acuífero, en la localidad San Juan del Sur, se registró una profundidad al nivel estático de 18.64 metros; en Las Comas de 14.60 metros; en la parte noreste del acuífero, en la localidad Santa Bárbara de 17.80 metros; en la zona oeste del acuífero, cerca de la localidad Ojo de Agua la profundidad es de 73.20 metros; en el área de Ciudad Mante es de 18.70 metros y en la localidad de Melchor Ocampo se alcanza una profundidad de 17.40 metros.

La elevación del nivel estático con respecto al nivel del mar varía por efecto de la topografía desde 50 hasta 650 metros sobre el nivel del mar, en las estribaciones de las Sierras Madre Oriental y de Tamaulipas. Estos valores descienden gradualmente desde las zonas topográficamente más altas, que corresponden a las estribaciones de la Sierra de Tamaulipas, en los Ejidos El Cabrito y Aureliano Caballero, y de la Sierra de Cucharas, en los Ejidos San Ramón, El Guayabo y Gómez Farías, hacia el centro del Valle de Xicoténcatl, formando una red de flujo concéntrica hacia el centro del valle y hacia las zonas donde se ubican las presas mencionadas.

La dirección preferencial del flujo subterráneo muestra una trayectoria de norte a sur, siguiendo los cauces de los ríos principales, hacia la Presa Emilio Portes Gil y la Presa Las Ánimas.

La evolución del nivel estático en el periodo comprendido del 2003 al 2013, mostró abatimientos de hasta 12 metros en los Ejidos Felipe Ángeles y Nuevo Pensar del Campesino, en el poblado de González, al sur de Ciudad Mante y en los ejidos rsulo Galván y El Abra. Asimismo, se presentaron recuperaciones del nivel estático en algunas zonas de los ejidos Nuevo San Luis y Encino, en la parte noroeste del acuífero, con valores de 0 a 33 metros, lo que se asocia a las lluvias atípicas del año 2013. Sin embargo, en la mayor parte del acuífero los niveles del agua subterránea no presentan cambios significativos en su profundidad.

En el acuífero Llera-Xicoténcatl, clave 2811, se tienen registradas 1,067 captaciones de agua subterránea, la gran mayoría son norias de bajo rendimiento, que en conjunto extraen un volumen anual de 28.3 millones de metros cúbicos, distribuidos de la siguiente manera: 25.7 millones de metros cúbicos anuales, que representan el 90.8 por ciento del total del volumen extraído, son destinados al uso agrícola; 1.9 millones de metros cúbicos anuales, que corresponden al 6.7 por ciento, se extraen para uso público urbano; 0.5 millones de metros cúbicos anuales, que corresponden al 1.8 por ciento se emplean para uso pecuario y 0.2 millones de metros cúbicos anuales, que corresponden al 0.7 por ciento, se destinan al sector industrial y de servicios.

De acuerdo con el balance de aguas subterráneas, la recarga total media anual que recibe el acuífero Llera-Xicoténcatl, clave 2811, es de 81.0 millones de metros cúbicos anuales, integrada por 26.3 millones de metros cúbicos anuales de entradas por flujo subterráneo, 6.6 millones de metros cúbicos anuales de recarga vertical por infiltración de agua de lluvia y 48.1 millones de metros cúbicos anuales de recarga inducida, por retornos de riego.

Las salidas del acuífero están integradas por descarga natural a través de la evapotranspiración de 55.1 millones de metros cúbicos en zonas con niveles someros, por 1.1 millones de metros cúbicos anuales de salida por flujo subterráneo, así como por 28.3 millones de metros cúbicos anuales que se extraen del acuífero, a través de captaciones de agua subterránea. El cambio de almacenamiento se considera negativo con un valor de -3.5 millones de metros cúbicos.

La disponibilidad media anual en el acuífero Llera-Xicoténcatl, clave 2811, se calculó considerando una recarga total media anual de 81.0 millones de metros cúbicos anuales, una descarga natural comprometida de 28.6 millones de metros cúbicos y el volumen de agua subterránea concesionado e inscrito en el Registro Público de Derechos de Agua al 30 de junio de 2014, de 35.335917 millones de metros cúbicos anuales; resultando una disponibilidad media anual de agua subterránea de 17.064083 millones de metros cúbicos anuales.

Zona sur

El acuífero Zona Sur, clave 2813, es un acuífero costero que corresponde a un acuífero libre granular, constituido principalmente por arenas, aunque en algunas zonas puede comportarse como de tipo semiconfinado, debido a la presencia de arcillas, en general es de buena permeabilidad.

El comportamiento del acuífero se ve influenciado por el agua que aportan, por un lado, la corriente del Estero Barberena en las porciones norte y central del acuífero, y, por otro lado, los cuerpos lagunares El Conejo, El Gringo, Agua Grande y Los Patos.

En el acuífero Zona Sur, clave 2813, la profundidad al nivel del agua subterránea o nivel estático, medida desde la superficie del terreno varía de 0.3 a 17.0 metros, teniendo una profundidad promedio de 4.12 metros. La mayor profundidad se encuentra al sureste de la zona de explotación, al este del poblado del Chocolate con valores que varían de 9 a 17 metros.

De acuerdo con la profundidad al nivel del agua subterránea, se distinguen tres zonas, la primera de ellas formada por los pozos que se encuentran cercanos a la línea de costa, en las que la profundidad al nivel estático varía de 0.3 a 2 metros; la segunda formada por aprovechamientos localizados en las zonas urbanas de los poblados de Altamira y sus alrededores, en las que la profundidad varía de 3 a 7 metros; y la tercera formada por las norias ubicadas en las partes topográficamente más altas, en las que el nivel del agua subterránea varía de 7 a 17 metros de profundidad.

En general, la conformación de curvas piezométricas, reflejan las condiciones de un acuífero costero, en donde las curvas tienden a ser paralelas a la línea de costa, manifestándose las mayores elevaciones hacia las partes altas y las menores en las porciones bajas. Las líneas de flujo son perpendiculares a la línea de costa, hacia donde se dirige el flujo del agua subterránea. La elevación del nivel estático con respecto al nivel del mar en el acuífero Zona Sur, varía de 55.0 metros sobre el nivel del mar al noroeste del acuífero, a los 0.0 metros sobre el nivel del mar al este del acuífero.

En cuanto al comportamiento piezométrico del acuífero, no se aprecia deformación importante de las isolíneas que permitan definir efectos negativos debidos a la extracción, por lo que se infiere que las variaciones en el nivel del agua subterránea no han sufrido alteraciones importantes en el transcurso del tiempo, por lo que el cambio de almacenamiento debe ser nulo.

En el acuífero Zona Sur, clave 2813, se ubican 197 obras para la extracción de agua subterránea, de las cuales 169 son norias, 14 corresponden a pozos someros, 10 a pozos profundos, 2 a fuentes múltiples y de 2 no se especifica el tipo de obra.

El volumen total de extracción es de 2.4 millones de metros cúbicos anuales. El principal usuario del agua subterránea es el uso público urbano, que extrae el 48.64 por ciento del volumen total de extracción; le sigue el uso agrícola con el 41.02 por ciento; para uso industrial se extrae el 5.23 por ciento; el uso doméstico representa el 1.43 por ciento; el uso pecuario

extrae el 1.38 por ciento; el uso de servicios extrae el 1.31 por ciento; y el 1.00 por ciento se destina a la acuacultura.

De acuerdo con el balance de aguas subterráneas, la recarga total media anual que recibe el acuífero Zona Sur, clave 2813, es de 14.8 millones de metros cúbicos anuales, los cuales corresponden a la suma de los volúmenes que ingresan al acuífero en forma de recarga natural, por riegos y entradas por flujo subterráneo. Las salidas del acuífero están integradas por 12.4 millones de metros cúbicos de descarga natural a través de evapotranspiración, flujo base, descarga a cuerpos de agua, salidas subterráneas hacia el mar y 2.4 millones de metros cúbicos anuales de extracción. El cambio de almacenamiento se considera nulo.

El volumen máximo de agua subterránea que puede extraerse del acuífero para mantenerlo en condiciones sustentables es de 11.2 millones de metros cúbicos, que corresponde al volumen de recarga media anual que recibe el acuífero, menos la descarga natural comprometida.

Calidad del agua

En la Red Nacional de Laboratorios, distribuidos a lo largo y ancho del país, se lleva a cabo el monitoreo de los parámetros fisicoquímicos y biológicos de la calidad del agua, utilizando métodos sencillos y de bajo costo, tales como el índice de diversidad con organismos bentónicos, (CONAGUA, 2011).

La evaluación de la calidad del agua se lleva a cabo utilizando tres indicadores: La Demanda Bioquímica de Oxígeno a cinco días, (DBO5), la Demanda Química de Oxígeno (DQO), y los Sólidos Suspendido Totales (SST). La DBO5 y la DQO se utilizan para determinar la cantidad de materia orgánica presente en los cuerpos de agua provenientes de descargas de aguas residuales municipales y no municipales. Los SST tienen su origen en las aguas residuales y la erosión del suelo.

La Comisión Nacional del Agua, es el organismo responsable de realizar un monitoreo sistemático de la calidad del agua nacionales continentales y marinas, en las Regiones Hidrológicas RH25, zonas donde se realiza el proyecto, para dar seguimiento a estas reglas la CONAGUA colecta muestras de agua en sitios estratégicos previamente calibrados, las muestras son trasladadas al laboratorio y procesadas para realizar el análisis fisicoquímico y bacteriológico. Para este apartado se utilizó una base de datos de muestreos realizados en un periodo del 2012 al 2019 del Sistema Nacional de Información del Agua, el punto de referencia se encuentra fuera del Sistema Ambiental, pero es representativo dado que se encuentra a 400 m en el denominado Río San Felipe mismo que cruza por el área de estudio.

Tabla IV.33 Análisis de la calidad del agua del Sistema ambiental del proyecto.

Cve_sitio	Nom_sitio	Cuer_agu	Tipo	Subtipo	Periodo	Semáforo	Contaminante	Cum_dbo	Cum_daq	Cum_sst	Cum_cf	Cum_ecoli	Cum_ente	Cum_od	Cum_tox
OCGNO3538 W1	Río Tigre	Río Tigre	Lótico - Costero	Estuario	2012-2019	Rojo	E_COLI, TOX_F,	Si	Si	Si	Si	No	Si	Si	No
OCGNO3535 W1	Río Tigre, Ejido el Morón	Río Tigre	Lótico - Costero (Humedal)	Estuario	2012-2019	Verde		Nd	Nd	Si	Si	Nd	Si	Si	Si
OCGNO3536 W1	Río Tigre 2	Río Tigre	Lótico - Costero (Humedal)	Estuario	2012-2019	Verde		Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
OCGNO3530	Descargas de Camaronicolas a la Laguna de San Andrés	Laguna de San Andrés	Lótico - Costero	Laguna	2012-2019	Amarillo	SST, E_COLI,	Si	Si	No	Si	No	Si	Si	Si
OCGNO3531	Laguna de San Andrés, Centro	Laguna de San Andrés	Costero (Humedal)	Laguna	2012-2019	Verde		Nd	Nd	Si	Si	Nd	Si	Si	Si
OCGNO3668	Barra del Tordo	Río Carrizal	Lótico - Costero	Estuario	2012-2019	Rojo	DQO,	Si	No	Si	Si	Si	Si	Si	Si
OCGNO3670	Golfo de México Rancho Nuevo	Golfo de México	Costero (Humedal)	Océano-Mar	2012-2019	Verde		Nd	Nd	Si	Si	Nd	Si	Si	Si
OCGNO3545	Presa Republica Española 3	Presa Republica Española	Léntico	Presa	2012-2019	Verde		Si	Si	Si	Si	Si	Nd	Si	Si
OCGNO3546	Presa Republica Española 1	Presa Republica Española	Léntico	Presa	2012-2019	Amarillo	CF,	Si	Si	Si	No	Si	Nd	Si	Si
OCGNO3543	Río San Rafael	Río San Rafael	Lético	Río	2012-2019	Amarillo	CF,	Si	Si	Si	No	Si	Nd	Si	Si

Cve_sitio	Nom_sitio	Cuer_agu	Tipo	Subtip	Periodo	Semáforo	Contaminante	Cum_dbo	Cum_dco	Cum_sst	Cum_cof	Cum_ecoli	Cum_ente	Cum_od	Cum_tox
	Puente Carretero														
OCGNO3544	Presa Republica Española 2	Presa Republica Española	Léntico	Presa	2012-2019	Verde		Si	Si	Si	Si	Si	Nd	Si	Si
OCGNO3541	Río Blanco aguas abajo de la Pobl. de Aldama	Río Blanco	Lótico	Río	2012-2019	Amarillo	CF,	Si	Si	Si	No	Si	Nd	Si	Si
OCGNO3542	Río Blanco Bombas Aldama	Río Blanco	Lótico	Río	2012-2019	Amarillo	CF,	Si	Si	Si	No	Si	Nd	Si	Si
OCGNO3671	Playa Tortuguera Rancho Nuevo 2	Barra La Coma	Costero (Humedal)	Océano-Mar	2012-2019	Verde		Nd	Nd	Si	Si	Nd	Si	Si	Si
OCGNO3672	Playa Tortuguera Rancho Nuevo 3	Barra Calabazas	Costero (Humedal)	Laguna	2012-2019	Verde		Nd	Nd	Si	Si	Nd	Si	Si	Si
OCGNO3539	La Tapada	Río Tigre	Lótico	Río	2012-2019	Verde		Si	Si	Si	Si	Si	Nd	Si	Si
OCGNO3540	Hidrometrica Chijol	Río Tigre	Lótico	Río	2012-2019	Verde		Si	Si	Si	Si	Si	Nd	Si	Si
OCGNO3537 W1	Río Tigre 1	Río Tigre	Lótico - Costero	Estuario	2012-2019	Verde		Nd	Nd	Si	Si	Nd	Si	Si	Si

Fuente: CONAGUA. Subdirección general técnica. (2020). Disponible en: <http://sina.conagua.gob.mx/sina/tema.php?tema=calidadAgua>

De acuerdo con los datos presentados anteriormente, se observa que los parámetros básicos de la calidad del agua muestran lecturas aceptables, buenas y excelentes, sin embargo, en toxicidad y parámetros biológicos (coliformes fecales y *E. coli* en el monitoreo realizado en el Río Tigre presenta indicadores aceptables por lo que coloca el semáforo en rojo.

IV.3.1.2 Medio biótico

a) Vegetación

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 en el Sistema Ambiental del proyecto de acuerdo con la clasificación del INEGI Serie VI, y de Rzedowski (Vegetación de México, Editorial Limusa, México, 1ª. Ed., 1978), además se tomó en cuenta la reportada por Miranda y Hernández-X, (En: Los tipos de vegetación de México y su clasificación”, Boletín de la Sociedad Botánica de México 28, 1963).

Caracterización de la vegetación en el Sistema ambiental

Se presentan resultados de los muestreos de campo, distribuidos en el Sistema Ambiental y en la superficie requerida para el proyecto.

Con el objeto de conocer las plantas silvestres del área que pudieran tener un interés comercial, se entrevistaron a lugareños quienes proporcionaron los nombres comunes y el uso local de las especies. También se elaboró un inventario florístico general, que se utilizó para revisar la existencia de especies endémicas y/o con estatus de protección citadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

De acuerdo con la cartografía Serie VI del uso de suelo y vegetación de la República Mexicana del INEGI los diferentes tipos de uso de suelo y vegetación del Sistema Ambiental se describen a continuación (Tabla IV.34 y Figura IV.19).

Tabla IV.34 Uso de suelo y vegetación del Sistema Ambiental del proyecto.

Cve_union	Descripción	Superficie	Porcentaje
PC	Pastizal cultivado	225,324.05	59.26
SBC	Selva baja caducifolia	38,703.68	10.18
TA	Agricultura de temporal anual	35,995.26	9.47
VSa/SBC	Vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia	29,658.70	7.80
VSA/SBC	Vegetación secundaria arbórea de selva baja caducifolia	13,564.33	3.57
BQ	Bosque de encino	13,102.52	3.45
H2O	Agua	11,899.94	3.13
VM	Manglar	2,023.78	0.53
PI	Pastizal inducido	1,992.07	0.52
VHH	Vegetación halófila hidrófila	1,921.86	0.51
VSA/SBQ	Vegetación secundaria arbórea de selva baja espinosa subperennifolia	1,169.11	0.31
BPQ	Bosque de pino-encino	1,004.85	0.26
ACUI	Acuícola	923.42	0.24
AH	Urbano construido	851.37	0.22
MK	Bosque de mezquite	546.14	0.14
VSa/BQ	Vegetación secundaria arbustiva de bosque de encino	487.00	0.13
ADV	Área desprovista de vegetación	441.56	0.12
RA	Agricultura de riego anual	233.58	0.06
DV	Sin vegetación aparente	221.57	0.06
BQP	Bosque de encino-pino	151.06	0.04
VU	Vegetación de dunas costeras	19.71	0.01
Total		380,235.56	100.00

Gráfica IV.29 Uso de suelo y vegetación del Sistema Ambiental del proyecto.

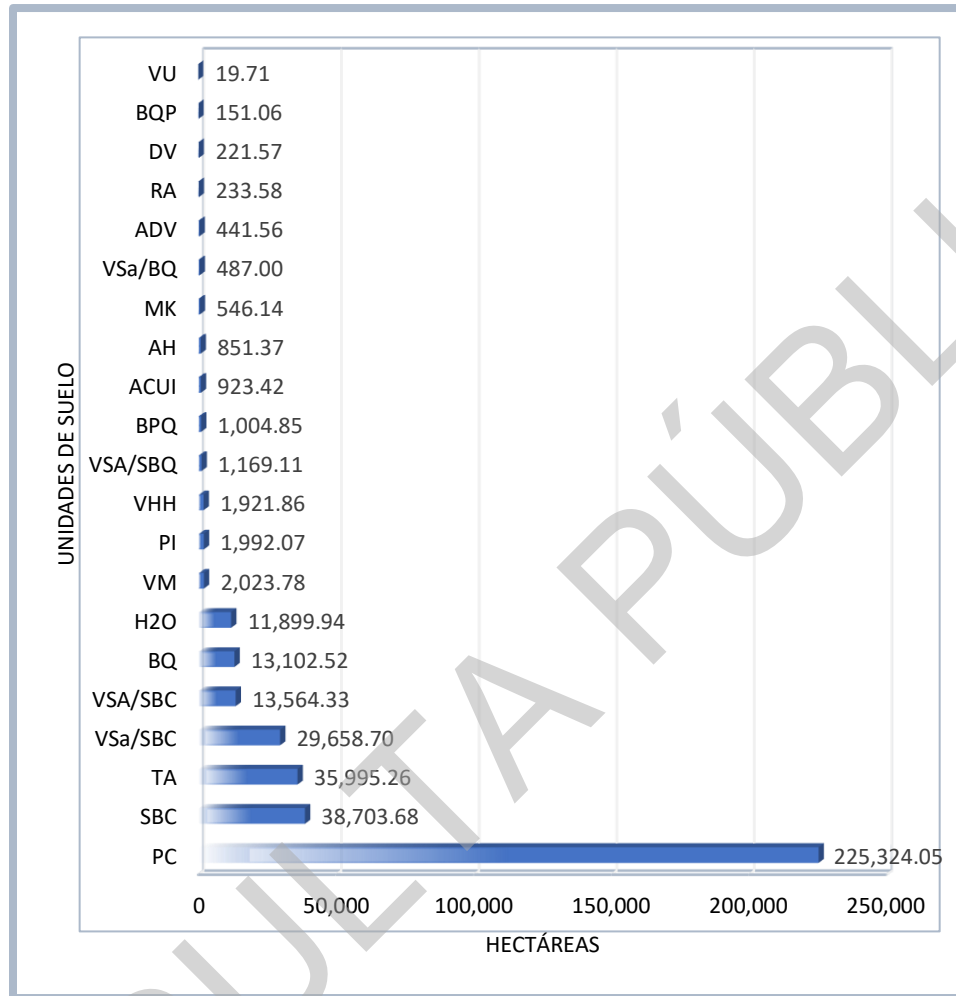
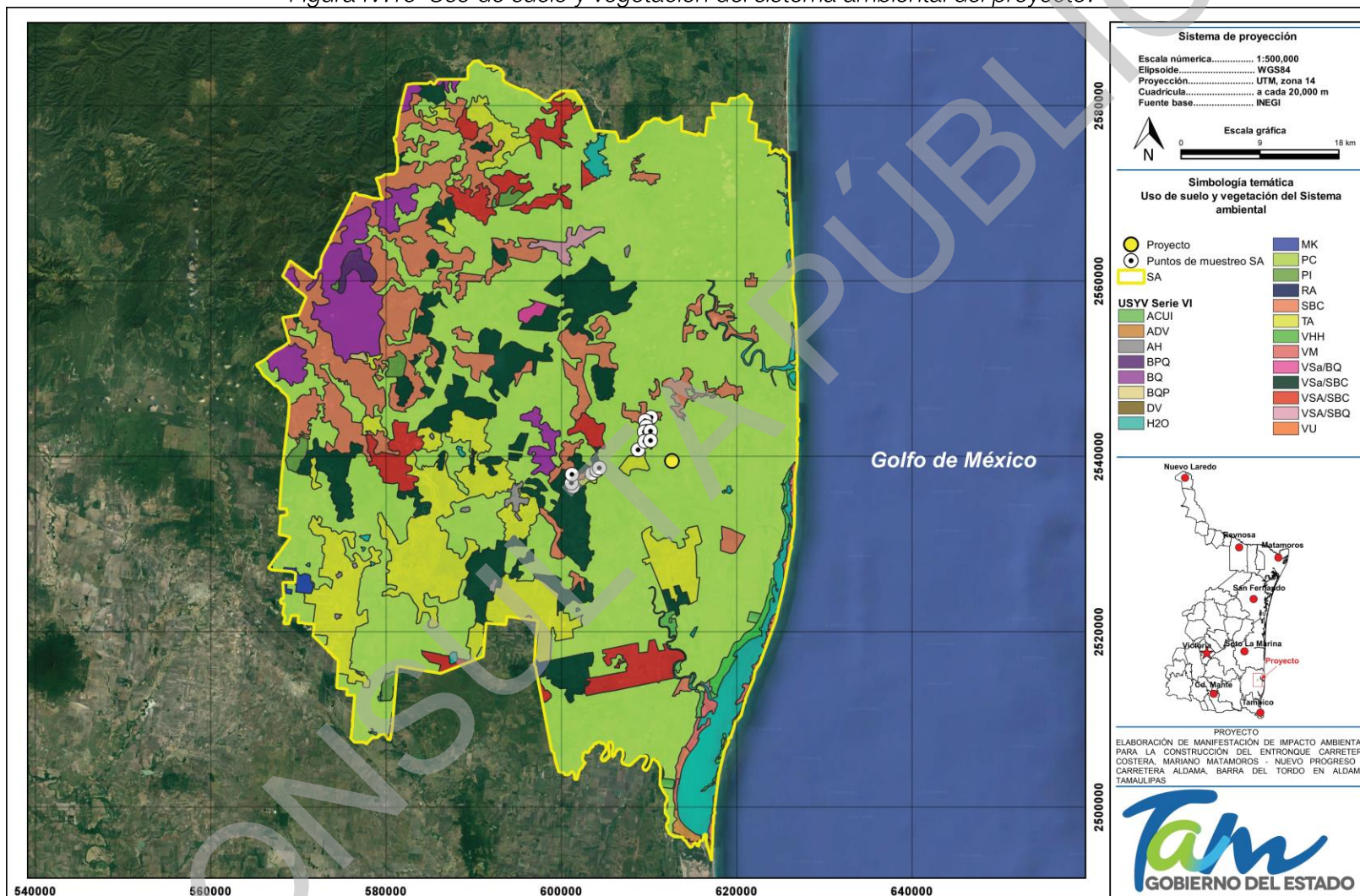


Figura IV.19 Uso de suelo y vegetación del sistema ambiental del proyecto.



Bosque de encino

Comunidades vegetales distribuidas en casi todo el país, especialmente en la Sierra Madre Oriental, la Sierra Madre Occidental, el Eje Neo-volcánico, la Sierra Madre del Sur y la Sierra Norte de Oaxaca, Planicie Costera del Golfo Sur, con excepción de la Península de Yucatán. En climas cálidos, templados húmedos, subhúmedos a secos, con temperaturas anuales que van de los 10 a 26°C y una precipitación media anual que varía de 350 a 2 000mm. Se desarrolla en muy diversas condiciones ecológicas desde el nivel del mar hasta los 3000m de altitud. Se encuentran principalmente en exposición norte y oeste.

Este bosque se ha observado en diferentes clases de roca ígneas, sedimentarias y metamórficas, en suelos profundos o someros como regosoles, leptosoles, cambisoles, andosoles, luvisoles, entre otros. El tamaño de los árboles varía de los 4 hasta los 30m de altura y los hay desde bosques abiertos a muy densos. Estas comunidades están formadas por diferentes especies de encinos o robles del género *Quercus* (más de 200 especies en México). Este bosque se encuentra generalmente como una transición entre los bosques de coníferas y las selvas. Por lo común este tipo de comunidad se encuentra muy relacionado con los bosques de pino, formando una serie de mosaicos complejos.

Las especies más comunes de estas comunidades son el encino laurelillo (*Quercus laurina*), el encino nopis (*Q. magnoliifolia*), el encino blanco (*Q. candicans*), el roble (*Q. crassifolia*), el encino quebracho (*Q. rugosa*), el encino tesmolillo (*Q. crassipes*), el encino cucharo (*Q. urbanii*), el charrasquillo (*Q. microphylla*), el encino colorado (*Q. casiana*), el encino prieto (*Q. laeta*), el laurelillo (*Q. mexicana*), *Q. glaucoides*, *Q. scytophylla* y en zona tropicales *Quercus oleoides*. Son árboles perennifolios o caducifolios con un periodo de floración y fructificación variable, aunque generalmente la floración se da en la época seca del año de diciembre a marzo, y los frutos maduran entre junio y agosto.

Bosque de encino-pino

Este tipo de comunidades son similares a las presentes en los bosques de pino-encino, sin embargo, la dominancia clara está marcada por las especies de encino.

Algunas de las especies más comunes son pino chino (*Pinus leiophylla*), pino (*P. hartwegii*), ocote blanco (*P. montezumae*), pino lacio (*P. pseudostrobus*), pino escobetón (*P. devoniana*), pino chino (*P. teocote*), ocote trompillo (*P. oocarpa*), pino ayacahuite (*P. ayacahuite*), pino (*P. pringlei*), *P. durangensis*, *P. leiophylla* var. chihuahuana, *P. engelmannii*, *P. lawsonii*, *P. pseudostrobus* var. *apulcensis*, encino laurelillo (*Quercus laurina*), encino (*Q. magnoliifolia*), encino blanco (*Q. candicans*), roble (*Q. crassifolia*), encino quebracho (*Q. rugosa*), encino tesmolillo (*Q. crassipes*), encino cucharo (*Q. urbanii*), charrasquillo (*Q. microphylla*), encino

colorado (*Q. casfanea*), encino prieto (*Q. laeta*), laurelillo (*Q. mexicana*), *Q. glaucoides*, y *Q. scytophylla*, entre otras muchas especies de encinos.

Bosque de mezquite

Comunidad arbórea con especies de *Prosopis* que se desarrolla en suelos aluviales de fondo de valle y depresiones en las planicies, donde el manto freático se mantiene a poca profundidad, es también común a lo largo de los arroyos y ríos intermitentes en las regiones semiáridas, como en la Llanura de Río Verde, S.L.P., en el Valle de Aguascalientes, Ags., o partes del Bajío en Guanajuato. En Baja California estos bosques de mezquite se presentan a lo largo de arroyos intermitentes, destacando sobre la vegetación circundante. Frecuentemente forman comunidades arbóreas de entre 5 y 20 m de altura. La distribución de este tipo de comunidad es muy amplia en el país, pero muy fragmentada por sus requerimientos ecológicos.

Bosque de pino-encino

Comunidades vegetales características de las zonas montañosas de México. Se distribuyen en la Sierra Madre Oriental, la Sierra Madre Occidental, el Eje Neovolcánico y la Sierra Madre del Sur, en climas templados, semifríos, semicálidos y cálidos húmedos y subhúmedos con lluvias en verano, con temperaturas que oscilan entre los 10 y 28°C y una precipitación que va de los 600 a los 2 500mm anuales. Se concentran entre los 1 200 y los 3 200m, y se presentan en todas las exposiciones. Se establecen en sustrato ígneo y en menor proporción, sedimentario y metamórfico, sobre suelos tanto someros como profundos y rocosos principalmente cambisoles, leptosoles, luvisoles, regosoles, entre otros.

Alcanzan alturas de 8 a 35m. Las comunidades están conformadas por diferentes especies de pino (*Pinus spp.*) y encino (*Quercus spp.*), pero con dominancia de las primeras. Lo integran árboles perennifolios y caducifolios, con floración y fructificación variables durante todo el año. La característica dominante de este tipo de vegetación es que la dominancia de especies está dada por pinos.

Algunas de las especies más comunes son pino chino (*Pinus leiophylla*), pino (*P. hartwegii*), ocote blanco (*P. montezumae*), pino lacio (*P. pseudostrobus*), pino escobetón (*P. devoniana*), pino chino (*P. teocote*), ocote trompillo (*P. oocarpa*), pino ayacahuite (*P. ayacahuite*), pino (*P. pringlei*), *P. durangensis*, *P. leiophylla* var. chihuahuana, *P. engelmannii*, *P. lawsonii*, *P. pseudostrobus* var. *apulcensis*, encino laureli-llo (*Quercus laurina*), encino (*Q. magnoliifolia*), encino blanco (*Q. candicans*), roble (*Q. crassifolia*), encino quebracho (*Q. rugosa*), encino tesmo-lillo (*Q. crassipes*), encino cucharo (*Q. urbanii*), charrasquillo (*Q. microphylla*), encino

colorado (*Q. casfanea*), encino prieto (*Q. laeta*), laurelillo (*Q. mexicana*), *Q. glaucoides*, y *Q. scytophylla*, entre otras muchas especies de encinos.

Manglar

Es una comunidad densa, dominada principalmente por un grupo de especies arbóreas conocidas como mangles, que se distribuye en los litorales del Océano Pacífico, Golfo de California y Océano Atlántico, en zonas con climas cálidos húmedos y subhúmedos y de muy baja altitud. Se desarrolla en las márgenes de lagunas costeras y esteros y en desembocaduras de ríos y arroyos, pero también en las partes bajas y fangosas de las costas; siempre sobre suelos profundos, en sitios inundados sin fuerte oleaje o con agua estancada. Un rasgo peculiar que presentan los mangles es la presencia de raíces en forma de zancos, o bien de neumatóforos, características de adaptación que les permiten estar en contacto directo con el agua salobre, sin ser necesariamente plantas halófitas.

Los mangles son especies perennifolias y el estrato dominante que forman es generalmente arbóreo, aunque también puede ser subarbóreo o hasta arbustivo; las alturas de los mangles pueden variar, de manera general, desde 1 hasta 30 metros.

En México predominan cuatro especies en los manglares: mangle rojo (*Rhizophora mangle*), mangle salado (*Avicennia germinans*), mangle blanco (*Laguncularia racemosa*) y mangle botónenlo (*Conocarpus erectus*): frecuentemente estas especies se encuentran asociadas entre sí, pero con diferentes grados de dominancia cada una de ellas.

Pastizal halófilo

Comunidad de gramíneas y graminoides que se desarrolla sobre suelos salino-sódicos, por lo que su presencia es independiente del clima: es frecuente en el fondo de las cuencas cerradas de zonas áridas y semiáridas; y en algunas áreas próximas a las costas afectadas por el mar o por lagunas costeras.

Su distribución comprende todo el Altiplano, desde Chihuahua y Coahuila, hasta Jalisco, Michoacán, Valle de México, Puebla y Tlaxcala, así como de algunas porciones de planicies costeras de la parte norte del país.

Cuando los cloruros y los sulfatos son las sales predominantes, el pH del suelo donde se desarrollan estos pastizales se mantiene generalmente entre 7 y 8.5, en cambio, de ser los carbonatos los más abundantes, la reacción es fuertemente alcalina. Por lo general la precipitación media anual oscila de los 200mm a los 600 mm en promedio. Estos suelos, por lo común, son de textura arcillosa y de drenaje deficiente y muchas veces están sujetos a

inundaciones más o menos prolongadas. La humedad del suelo, así como el contenido de sales y su alcalinidad pueden tener una variación acentuada a lo largo del año y muchas veces también de un año a otro.

Entre las formas biológicas de las comunidades halófitas predominan las gramíneas rizomatosas y las plantas herbáceas suculentas.

Los pastizales halófilos del Altiplano varían por lo común, de bajos a medianos (hasta 80cm de alto) y, en general, son densos. Con el objetivo de estimular la aparición de retoños tiernos estos pastizales son quemados periódicamente. En Chihuahua y Coahuila, principalmente, ocupa grandes extensiones el pastizal de *Pleuraphis mutica* (Toboso), de 40 a 70cm de altura.

De los pastizales halófilos costeros más sobresalientes cabe mencionar los de *Distichlis spicata*, de *Sporobolus virginicus* y de *Monant-hochloé littoralis*, que forman una carpeta baja, y los de *Spartina* y de *Unióla*, que miden cerca de 1m de alto.

En general, las gramíneas dominantes son más bien rígidas y solo sus partes tiernas constituyen un forraje atractivo para el ganado. Desde luego que las gramíneas no son las únicas plantas que pueden crecer en tales condiciones, pero con frecuencia son las dominantes y las que definen la fisonomía de las comunidades vegetales que ahí habitan.

Selva Baja Caducifolia

Se desarrolla en condiciones climáticas en donde predominan los tipos cálidos subhúmedos, semi-secos o subsecos. El más común es Aw, aunque también se presenta BS y Cw. La temperatura media anual oscila entre los 18 a 28°C. Las precipitaciones anuales se encuentran entre 300 a 1 500mm. Con una estación seca bien marcada que va de 6 a 8 meses la cual es muy severa.

Se le encuentra desde el nivel del mar hasta unos 1,900m, rara vez hasta 2,000m de altitud, principalmente sobre laderas de cerros con suelos de buen drenaje, en la vertiente del golfo no se le ha observado arriba de 800m la cual se relaciona con las bajas temperaturas que ahí se tienen si se le compara con lugares de igual altitud de la vertiente del pacífico.

Los componentes arbóreos de esta selva presentan baja altura, normalmente de 4 a 10m (eventualmente hasta 15m). El estrato herbáceo es bastante reducido y sólo se puede apreciar después de que ha empezado claramente la época de lluvias y retoñan o germinan las especies herbáceas. Las formas de vidas crasas y suculentas son frecuentes, especialmente en los géneros *Agave*, *Opuntia*, *Stenocereus* y *Cephalocereus*.

En este tipo de selva son comunes: *Bursera simaruba* (chaka, palo mulato); *Bursera sp.* (cua-jjote, papelillo, copal, chupandia); *Lysiloma sp.* (tsalam, tepeguaje); *Jacaratia mexicana* (bonete); *Ceiba sp.* (yaaxche, pochote); *Bromelia penguin* (chom); *Pithecellobium keyense* (chukum); *Ipo-moea sp.* (cazahuate); *Pseudobombax sp.* (amapola, clavellina); *Cordia sp.*

(ciricote, cuéra-mo); *Havardia acatlensis* (barbas de chivo); *Am-phipterygium adstringens* (cuachalalá); *Leucaena leucocephala* (waxim, guaje); *Erythrina* sp. (colorín), *Lysiloma divaricatum*, *Ocotea tampicensis*, *Acacia coulteri*, *Beaucamea inermis*, *Lysiloma acapulcense*, *Zuelania guidonia*, *Pseudophoenix sargenta* (kuká), *Beaucamea pliabilis*, *Guaiacum sanctum*, *Plumeria obtusa*, *Caesalpinia vesicaria*. *Ceiba aesculifolia*, *Diospyros cuneata*, *Ham-pea trilobata*, *Madura tinctoria*, *Metopium brownei*, *Parmenteria acuíeata*, *Piscidia piscipula*, *Alvaradoa amorphoides* (camarón o plumajillo), *Helicarpus terebinthinaceus* (ñamo), *Fraxinus purpusii* (aciquité o saucillo), *Lysiloma acapulcense* (tepeguaje), *Haematoxylum campechianum*, *Ceiba acuminata* (mosmot o lanita), *Cochlospermum vitifolium*, *Pistacia mexicana* (achín), *Bursera bipinnata* (copalillo), *Sideroxylon celastrinum* (rompezapote), *Gyrocarpus jatrophi-folius* (tincui, San Felipe), *Swietenia humilis* (caoba), *Bucida machrostachya* (cacho de toro), *Euphorbia pseudofulva* (cojambomó de montaña), *Lonchocarpus longipedicellatus*, *Hauya mi-crocerata* (yoá), *Colubrina arborescens* (cascarillo) *Lonchocarpus minimiflorus* (ashicana), *Ficus áurea* (higo), *Gymnopodium floribundum* (agua-na), *Leucanea collinsii* (guaje), *Leucanea escu-lenta* (guaje blanco), *Lysiloma microphyllum*, *Jatropha cinérea*, *Cyrtocarpa edulis*, *Bursera laxiflora*, *Lysiloma candidum*, *Cercidium peninsulare*, *Leucaena lanceolata*, *Senna atomaria*, *Prosopis palmen*, *Esenbeckia flava*, *Sebastiania bilocularis*, *Bursera microphylla*, *Plumeria rubra*, *Bursera odorata*, *Bursera excelsa* var. *Favonialis* (copal), *Bursera fagaroides* var. *elongata* y *Bursera fagaroides* var. *purpusii*, *Comocladia engleriana*, *Cyrtocarpa procera*, *Lonchocarpus eriocarinalis*, *Pseudosmodingium perniciosum*. *Spondias purpurea*, *Trichilia americana*, *Bursera longipes*, *B. morelensis*, *B. fagaroides*, *B. lancifolia*, *B. copallifera*, *B. vejarvazquesii*, *B. submoniliformis*, *B. bipinnata*, *B. bicolor*, *Ceiba aesculifolia* subsp. *parvifolia*. *Ipomoea murucoides*. *Merremia aegyptia*, *I. wolcottiana*. *I. arborescens*, *Brahea dulcis* (palma de sombrero), *Thevetia ovata*. *Indigofera platycarpa*. *Calliandra grandiflora*, *Celtis iguanaea*, *Diphysa floribunda*, *Bonellia macrocarpa*. *Malpighia mexicana* *Pseudobombax ellipticum*, *Crateva palmeri*. *C. tapia*. *Guazuma ulmi-folia*, *Cordia dentata*, *Parkinsonia florida*, *Acacia farnesiana*, *Prosopis laevigata*, *Licania arbórea*, *Prosopis juliflora*, *Pithecellobium dulce*, *Zygia conzattii*, *Achatocarpus nigricans* (limoncillo), *Coccoloba caracasana* (papaturre), *C. floribundia* (carnero), *Randia armata* (crucecita), *Rauvolfia tetraphylla* (co r a l 1 1 o), *Trichilia hirta*, *T. trifolia* (mapahuite); además, de cactáceas como *Pereskia lychnidiflora*, *Pachycereus* sp. (cardón); *Stenocereus* sp. *Cephalocereus* spp, *Pilosocereus gaumeri*, *Stenocereus griseus*, *Acanthocereus tetragonus*, *Pachycereus pectenaboriginum* y *Pterocereus gaumeri*. Los bejucos son abundantes y las plantas epifitas se reducen principalmente a pequeñas bromeliáceas como *Tillandsia* sp., cactáceas y algunas orquídeas.

Es una de las selvas de mayor distribución en México, cubre grandes extensiones desde el sur de Sonora y el suroeste de Chihuahua hasta Chiapas en la vertiente del Pacífico. Hasta la altura del estado de Sinaloa esta comunidad se restringe a la vertiente occidental de la Sierra Madre Occidental sin penetrar a la planicie costera. Más al sur se extiende desde el litoral hasta las serranías próximas con penetraciones a lo largo de algunos ríos como el Balsas y sus afluentes (Michoacán, Guerrero, Morelos y Puebla). En el istmo de Tehuantepec la selva traspasa el

parteaguas y ocupa una gran parte de la depresión central de Chiapas. La península de Baja California en su parte sur presenta un área aislada que se localiza en las partes inferiores y medias de las sierras de La Laguna.

En la vertiente del golfo esta selva se localiza en tres áreas Sur del estado de Tamaulipas, sureste del estado de San Luis Potosí y extremo norte de Veracruz y noreste de Querétaro.

En el centro de Veracruz en un área situada entre Nautla, Alvarado, Jalapa y Tierra Blanca, pero sin abarcar estas localidades, pero si las inmediaciones de puerto de Veracruz.

En la parte norte de la península de Yucatán ocupando la mayor parte del estado de Yucatán y una parte de estado de Campeche.

Selva baja espinosa caducifolia

Se distribuye en las partes bajas de la Llanura Costera del Pacífico (Sonora y Sinaloa), en algunas porciones costeras de Jalisco y Colima, en el norte de Yucatán y en la Llanura Costera del Golfo Norte (Tamaulipas), en el estado de Puebla y Oaxaca, las partes bajas de la cuenca del río Balsas y del Istmo de Tehuantepec.

Se desarrolla en climas similares a los de la Selva Baja Caducifolia o ligeramente más secos, pero en climas más húmedos que los matorrales xerófilos, con marcadas características de aridez, con precipitaciones comunes del orden de 900 mm o ligeramente menores, aunque el rango va de 350 a 1 200mm y temperaturas medias anuales entre 20 y 27°C. Los climas en los que se presenta son Cálidos subhúmedos muy secos y Secos semicálidos. Se puede desarrollar sobre terrenos planos o muy ligeramente ondulados desde cerca del nivel del mar hasta los 1000 msnm. El material geológico que da soporte a esta selva puede estar constituido por calizas, margas o lutitas y material metamórfico. Los suelos en donde por lo regular crece, son más o menos arcillosos, con abundante materia orgánica y drenaje deficiente. Es una comunidad de porte bajo, dominada por árboles espinosos. La mayoría de las especies de esta selva están desnudas durante periodos prolongados en la temporada seca; sólo *Ebanopsis ébano*, una de las especies dominantes, queda sin hojas durante un lapso muy corto. Los componentes de estas selvas miden de 8 a 10m de alto y sólo eventualmente llegan a alcanzar 12m. Muchas de las especies más abundantes son leguminosas con ramas espinosas. Aparte del estrato arbóreo, se encuentra un estrato arbustivo de 2 a 4m de alto, bien desarrollado, pero falta casi completamente el estrato herbáceo.

Entre los elementos más importante están: *Acacia cornígera*, *Opuntia sp.*, *Stenocereus sp.*, *Crescentia cujete* (jicara), *Randia aculeata* (cruceta), *Phyllostylon brasiliense* (cerón), *Cercidium sp.* (palo verde), *Ebanopsis ébano* (ébano), *Haematoxylon brasiletto* (Brasil, palo de Brasil), *Caesalpinia sp.* (cascalote, ¡guanero), *Pithecello-bium dulce* (chukum, guamúchil). *Ziziphus* (amolé, limoncillo), *Prosopis sp.* (mezquite), *Prosopis juliflora*, *Crescentia alata* (cuautecomate),

Acacia pringlei, Sideroxylo palmen, Bursera simaruba, Esenbeckia berlandieri, Ficus sp., Achatocarpus nigricans, Sideroxylon verruculosum, Cephaloce-reus palmen, Colubrina elliptica, Croton glabellus, Karwinskia humboldtiana, Morisonia americana, Mosiera ehrenbergii, Trichilia havanensis, Yucca treculeana, Zanthoxylum fagara. Bromelia pin-guin. Parkinsonia praecox (palo mantecoso), Bursera odorata, B. submoniliformis, B. morelen-sis. B. linaoe, Cyrtocarpa procera (chupandia) Amphipterygium adstringens. Ceiba parvifolia, Senna bicapsularis. Pseudosmodingium andrieu-xii, Gyrocarpus jatrophifolius y Parkinsonia florida.

Vegetación de dunas costeras

Comunidad vegetal que se establece a lo largo de las costas, se caracteriza por plantas pequeñas y suculentas. Las especies que la forman juegan un papel importante como pioneras y fijadoras de arena, evitando con ello que sean arrastradas por el viento y el oleaje. Algunas de las especies que se pueden encontrar son nopal (*Opuntia dillenii*), riñonina (*Ipomoea pescaprae*), alfombrilla (*Abronia marítima*), (*Croton spp.*), verdolaga (*Sesuvium portulacastrum*), etcétera. También se pueden encontrar algunas leñosas y gramíneas como el uvero (*Coccoloba uvifera*), pepe (*Chrysobalanus cacao*), cruceto (*Randia sp.*), espino blanco (*Acacia sphaerocep-hala*), mezquite (*Prosopisjuliflora*), zacate salado (*Distichlis spicata*), zacate (*Sporobolus sp.*) entre otros.

Vegetación halófila hidrófila

La constituyen comunidades dominadas por especies herbáceas o raramente arbustivas, que se distribuyen en ambientes en litorales (lagunas costeras, marismas salinas y playas) que reciben aportación de agua salina; en sitios de muy baja altitud, con climas cálidos húmedos o subhúmedos, sobre suelos generalmente arenosos con altas concentraciones de sales y que en algún periodo están sujetos a grandes aportaciones de humedad.

Generalmente la vegetación halófila-hidrófila está constituida por un solo estrato herbáceo de plantas perennes suculentas, pero puede estar constituida por elementos arbustivos como los del género *Atriplex*.

Especies comunes de este tipo de vegetación son: *Batis marítima* (vidrillo), *Frankenia spp.* (Hierba reuma), *Atriplex spp.* (chamizo), y diversos pastos marinos como *Zostera marina* y *Spartina foliosa*.

Vegetación secundaria arbórea de Selva Baja Caducifolia y selva baja espinosa subperennifolia y, Vegetación secundaria arbustiva de Selva Baja Caducifolia y bosque de encino

Vegetación secundaria: cuando un tipo de vegetación primario es eliminado o alterado por diversos factores humanos o naturales, surge una comunidad vegetal significativamente diferente a la original con estructura y composición florística heterogénea.

En las comunidades vegetales en forma natural existen elementos de disturbio que alteran o modifican la estructura o incluso cambian la composición florística de la comunidad, entre alguno de esos elementos podemos citar: Incendios, huracanes, erupciones, heladas, nevadas, sequías, inundaciones, deslaves, plagas, variaciones climáticas, etcétera.

Así, las comunidades vegetales responden a estos elementos de disturbio o cambio modificando su estructura y composición florística de manera muy heterogénea, de acuerdo con la intensidad del elemento de disturbio, la duración de este y sobre todo de la ubicación geográfica del tipo de vegetación.

A lo largo de miles de años varias especies se han adaptado a cubrir, por decirlo de alguna manera, esas áreas afectadas en las cuales las condiciones ecológicas particulares de la comunidad vegetal se han alterado. En general cada comunidad vegetal tiene un grupo de especies que cubren el espacio alterado, son pocas las especies que tienen un amplio espectro de distribución y aparecen en cualquier área perturbada.

Estas especies forman fases sucesionales conocidas como "Vegetación Secundaria" que en forma natural y con el tiempo pueden favorecer la recuperación de la vegetación original. Actualmente y a causa de la actividad humana, la definición y delimitación de vegetación secundaria se ha vuelto más compleja, ahora las áreas afectadas ocupan grandes superficies y variados ambientes, ya no son tan localizadas y a veces la presión es tanta que inhibe el desarrollo de la misma provocando una vegetación inducida.

A causa de la complejidad para definir los tipos de fases sucesionales, dada su heterogeneidad florística, ecológica y su difícil interpretación, aún en campo; con base en las formas de vida presentes y su altura, se consideran tres fases:

- Vegetación Secundaria herbácea
- Vegetación Secundaria arbustiva
- Vegetación Secundaria arbórea

El proyecto se ubica específicamente sobre dos tipos de vegetación correspondientes a Vegetación secundaria arbustiva de Selva Baja Caducifolia y, Selva Baja Caducifolia. El primero es el producto secundario de una alteración sobre la vegetación primaria correspondiente a la Selva Baja Caducifolia. Esto quiere decir que, el cambio de uso de suelo para la reconversión "productiva" de las parcelas hacia agostaderos o tierras de agricultura, propició el deterioro de este tipo de vegetación, permitiendo que, con el paso del tiempo y el abandono de dichas parcelas, la regeneración natural tomara lugar mediante el establecimiento de especies colonizadoras que iniciaron el proceso de sucesión vegetal. En cambio, el segundo tipo de

vegetación concierne a vegetación primaria en proceso de degradación dadas las alteraciones antrópicas que se han suscitado en la región.

En general se observa un estrato arbóreo mejor desarrollado para los dos tipos de vegetación presentes en el área del proyecto. Las tallas promedio oscilan entre 1.5 – 6.5 m de altura con algunos individuos que presentan un porte arbóreo bastante robusto.

Se aprecia que este tipo de vegetación presenta perturbación originada por la presencia de especies exóticas que han sido dispersadas a causa del transporte de semillas y otros tipos de germoplasma, dando origen a especies adultas que actualmente están produciendo frutos con semillas viables. Sin embargo, en este capítulo se analizaron los dos tipos de vegetación distribuidos en el Sistema ambiental, y que tienen presencia en el área del proyecto. Las especies identificadas para el Sistema ambiental son las siguientes:

Tabla IV.35 Estrato herbáceo y arbóreo identificadas para el Sistema ambiental.

Especie	NOM-059-SEMARNAT-2010
<i>Acanthocereus tetragonus</i>	-
<i>Aloysia gratissima</i>	-
<i>Amyris marshii</i>	-
<i>Annona squamosa</i>	-
<i>Antidesma bunius</i>	-
<i>Barkleyanthus salicifolius</i>	-
<i>Bernardia myricifolia</i>	-
<i>Bumelia laetevirens</i>	-
<i>Bursera simaruba</i>	-
<i>Capsicum annum</i>	-
<i>Castela texana</i>	-
<i>Celtis laevigata</i>	-
<i>Celtis pailida</i>	-
<i>Citharexylum berlandieri</i>	-
<i>Citrus x aurantiifolia</i>	-
<i>Citrus limon</i>	-
<i>Cochlospermum wrightii</i>	P
<i>Condalia hookeri</i>	-
<i>Cordia boissieri</i>	-
<i>Crotón ciliatoglandulifer</i>	-
<i>Crotón incanus</i>	-
<i>Cylindropuntia leptocaulis</i>	-
<i>Diospyros texana</i>	-
<i>Ebenopsis ébano</i>	-
<i>Echinocactus texensis</i>	-
<i>Echinocereus berlandieri</i>	-
<i>Echinocereus enneacanthus</i>	-
<i>Ehretia anacua</i>	-
<i>Erythroxylum havanense</i>	-
<i>Euphorbia schlechtendalii</i>	-
<i>Eysenhardtia polystachya</i>	-

Especie	NOM-059-SEMARNAT-2010
<i>Ferocactus hamatacanthus</i>	-
<i>Ficus cotinifolia</i>	-
<i>Foresteria angustifolia</i>	-
<i>Fraxinus americana</i>	-
<i>Guaiacum angustifolium</i>	-
<i>Guazuma ulmifolia</i>	-
<i>Havardia pallens</i>	-
<i>Helietta parvifolia</i>	-
<i>Jatropha dioica</i>	-
<i>Karwinskia humboldtiana</i>	-
<i>Koeberlinia spinosa</i>	-
<i>Krameria ramosissima</i>	-
<i>Lantana achyranthifolia</i>	-
<i>Lantana cámara</i>	-
<i>Leucophyllum frutescens</i>	-
<i>Ligustrum lucidum</i>	-
<i>Ligustrum vulgare</i>	-
<i>Lonicera maackii</i>	-
<i>Lycium sp.</i>	-
<i>Mammillaña prolifera</i>	-
<i>Mammillaria heyderi</i>	-
<i>Neopringlea integrifolia</i>	-
<i>Opuntia engelmannii</i>	-
<i>Opuntia stricta</i>	-
<i>Parkinsonia texana</i>	-
<i>Phaulothamnus spinescens</i>	-
<i>Pilosocereus leucocephalus</i>	Pr
<i>Pithecellobium dulce</i>	-
<i>Poincianella mexicana</i>	-
<i>Prosopis laevigata</i>	-
<i>Psidium guajava</i>	-
<i>Randia aculeata</i>	-
<i>Randia laetevirens</i>	-
<i>Randia obcordata</i>	-
<i>Rivina humilis</i>	-
<i>Sapindus drummondii</i>	-
<i>Sapindus saponaria</i>	-
<i>Sargentia greggii</i>	-
<i>Sclerocactus scheeri</i>	-
<i>Senegalia berlandieri</i>	-
<i>Senegalia greggii</i>	-
<i>Sida abutilifolia</i>	-
<i>Sideroxylon lanuginosum</i>	-
<i>Sophora secundiflora</i>	-
<i>Stapelia gigantea</i>	-
<i>Stenocereus griseus</i>	-
<i>Urera baccifera</i>	-
<i>Vachellia farnesiana</i>	-

Especie	NOM-059-SEMARNAT-2010
<i>Vachellia rigidula</i>	-
<i>Vachellia shaffneri</i>	-
<i>Yucca filifera</i>	-
<i>Zanthoxylum fagara</i>	-

Metodología

El diseño de muestreo aleatorio simple con un error permisible de muestreo sobre la media del orden del 10%, al 95% del nivel de confiabilidad, es el diseño básico a utilizar en los inventarios forestales en vegetación de zonas áridas y semiáridas. Sin embargo, errores mayores hasta un 20% inclusive, son aceptables para este nivel, puesto que el nivel de confianza da certeza de los datos obtenidos en campo.

Una vez establecidas y clasificadas las áreas con vegetación forestal sujetas a Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, se procedió a determinar la intensidad de muestreo. Carrillo, 2008, señala que la intensidad de muestreo, en la mayoría de los casos, está en función de los siguientes aspectos.

- La variabilidad de la población
- La precisión de la información
- Del error de muestreo que se piensa tolerar
- Del grado de confiabilidad de la estimación
- De los recursos disponibles

Para determinar el tamaño de muestra mínimo requerido para obtener un 95% de confiabilidad sobre el muestreo realizado, es implementó la siguiente ecuación:

$$n = \frac{N * Z^2 * \delta^2}{(N - 1) * e^2 + Z^2 * \delta}$$

Donde:

n = Tamaño de la muestra (15)

N = Tamaño de la población (6,174,213.40 sitios de 100 m² cada uno, equivalentes a las 617,421.34 ha)

Z = Desviación del valor medio (Nivel de confianza 95% -> Z=1,96)

δ = Varianza (0.2)

e = Margen de error máximo admisible (10 %)

Para el procesamiento de las bases de datos que fueron obtenidas por estrato vegetal se utilizó el programa EstimateSWin910, validando los resultados obtenidos mediante el uso de la ecuación de Clench, previo tratamiento de los datos mediante su exportación a un programa de tratamiento estadístico para la generación de las curvas de acumulación de especies.

Tomando como base el tamaño de muestra y las curvas de acumulación de especies generadas a partir del análisis estadístico, se obtiene una superficie a muestrear de 0.15 ha para el total del tamaño de la población asegurando un nivel de confiabilidad del 95%.

Se realizaron muestreos dentro del Sistema ambiental, distribuidos de forma aleatoria mediante el uso de la herramienta "Sampling tools" del programa ArcGIS 10.5. Se estableció una separación mínima entre puntos de 50 metros para evitar que los mismos estuviesen muy cercanos dada la superficie. En particular, se dio prioridad a aquellos sitios que presentaron el mismo tipo de vegetación que se afectará por el proyecto. En total se establecieron 15 sitios de muestreo, acorde con los resultados obtenidos del muestreo realizado dentro del trazo del proyecto. Por experiencia en trabajos realizados, se ha observado que la mejor manera para determinar una relación entre la información recabada dentro del área de estudio, y la información correspondiente al Sistema ambiental, es mantener una intensidad de muestreo similar a la efectuada en el área que se evalúa para el proyecto.

Considerando que el Sistema ambiental presenta vegetación con densidad y diversidad diferentes, así como vegetación secundaria con una composición variable dependiendo de la etapa sucesional en la cual se encuentra, se determinó utilizar la técnica de "muestreo aleatorio simple" mediante el establecimiento de sitios circulares de muestreo de 11.28m de diámetro, con una superficie de 100m² cada uno, ya que esta técnica es la más apropiada para la vegetación presente en el área del proyecto, además de ser la que se usa comúnmente para levantamientos de inventarios forestales. Otra de las razones es la practicidad de ejecución, ya que el muestreo es más homogéneo y se tiene menos sesgo en comparación con los otros métodos (CONAFOR, 2016).

- En el sitio se mide y se registra el arbolado cuyo diámetro normal (DN) a la altura de 1.30 m sobre la superficie del suelo, sea igual o mayor a 7.5 cm, considerando aquellas con alturas iguales o mayores a 1.50 m (con excepción de las formas de vida globosas donde el umbral es de 10 cm de altura).
- Se mide y registra, la frecuencia y algunas variables cualitativas del repoblado (regeneración natural), cuyas plantas o árboles pequeños tengan como mínimo 35 cm de altura, siempre que el diámetro normal sea menor a 7.5 cm. También se toman datos de porcentaje de cobertura de acuerdo con la especie y al estrato que ocupe dentro del sitio de muestreo, y se toman diámetros y alturas.
- Por último, se miden las plantas herbáceas, helechos, musgos, líquenes y otras características de la superficie del suelo presentes en el sub estrato (CONAFOR, 2015).

Es importante mencionar que la delimitación de los polígonos forestales realizada para el presente estudio fue hecha de acuerdo con la información registrada en campo, así como análisis de imágenes satelitales y registros fotográficos.

La ventaja de esta técnica es que las estimaciones obtenidas son más precisas al ser analizadas de forma adecuada, ya que la varianza global se calcula a partir de la varianza de los estratos, que siempre será menor que la de la población general.

Como ya se mencionó anteriormente, para recabar la información que permitió realizar el cálculo de las existencias reales se realizó un muestreo aleatorio simple.

Tabla IV.36 Coordenadas UTM de los sitios de muestreo del Sistema ambiental.

ID	Coordenada UTM		Tipo de vegetación
	X	Y	
1	601313.75	2536558.53	Vegetación secundaria arbustiva de Selva Baja Caducifolia
2	601147.83	2536962.39	Vegetación secundaria arbustiva de Selva Baja Caducifolia
3	601203.00	2537934.08	Vegetación secundaria arbustiva de Selva Baja Caducifolia
4	603495.94	2538038.12	Vegetación secundaria arbustiva de Selva Baja Caducifolia
5	604212.18	2538563.43	Vegetación secundaria arbustiva de Selva Baja Caducifolia
6	604025.19	2538404.19	Vegetación secundaria arbustiva de Selva Baja Caducifolia
7	604327.91	2538671.53	Vegetación secundaria arbustiva de Selva Baja Caducifolia
8	610222.39	2544442.61	Selva Baja Caducifolia
9	609545.06	2544061.61	Selva Baja Caducifolia
10	609693.22	2543405.44	Selva Baja Caducifolia
11	609460.39	2542791.61	Selva Baja Caducifolia
12	610158.89	2542876.27	Selva Baja Caducifolia
13	608740.72	2540738.44	Selva Baja Caducifolia
14	609502.72	2541712.1	Selva Baja Caducifolia
15	610158.89	2541796.77	Selva Baja Caducifolia

Se encontraron un total de 83 especies de flora en los muestreos realizados dentro del Sistema ambiental.

En gabinete se procedió a calcular la diversidad florística mediante los siguientes índices:

Índice de Shannon-Wiener

Este índice considera que los individuos de una comunidad se muestran al azar en una población indefinidamente grande. Combina dos componentes de la diversidad: la riqueza de especies y la igualdad o desigualdad de la distribución de individuos de las diferentes especies,

dando más relevancia a la abundancia de las especies dentro de la comunidad. El rango de valores es de: ≤ 1.5 = bajo, >1.5 y ≤ 3.5 = medio y > 3.5 = alto (Magurran, 1989), la fórmula es:

$$H' = -\sum p_i \ln p_i$$

Donde: H' = Índice de diversidad de Shannon-Wiener

p_i = Proporción de individuos por especie (La cantidad de P_i es la proporción de individuos de una sola especie hallados en una comunidad y se estima mediante el número de individuos de una sola especie entre el total de individuos de todas las especies).

Índice de Valor de importancia (IVI)

El IVI fue desarrollado por Curtis & McIntosh (1951) y aplicado por Pool et al (1977), Cox (1981), Cintren & Schaeffer-Novelli (1983) y Corella et al (2001). Es un índice sintético estructural, desarrollado principalmente para jerarquizar la dominancia de cada especie en rodales mezclados y se calculó de la siguiente manera:

$$IVI = \text{Dominancia relativa} + \text{Densidad relativa} + \text{Frecuencia relativa}$$

La dominancia (estimador de biomasa: área basal, cobertura) relativa se obtuvo de la siguiente manera:

$$\text{Dominancia relativa} = \frac{\text{Dominancia absoluta por especie}}{\text{Dominancia absoluta de todas las especies}} \times 100$$

Donde:

$$\text{Dominancia absoluta} = \frac{\text{Área basal de una especie}}{\text{Área muestreada}}$$

El área basal (AB) de los árboles se obtuvo con la fórmula siguiente:

$$AB = \frac{\pi}{4} DAP^2$$

La densidad relativa se calculó de la siguiente manera:

$$\text{Densidad relativa} = \frac{\text{Densidad absoluta por especie}}{\text{Densidad absoluta de todas las especies}} \times 100$$

Donde:

$$\text{Densidad absoluta} = \frac{\text{Número de individuos de una especie}}{\text{Área muestreada}}$$

La frecuencia relativa se calculó de la siguiente manera:

$$\text{Frecuencia relativa} = \frac{\text{Frecuencia absoluta por cada especie}}{\text{Frecuencia absoluta de todas las especies}} \times 100$$

Donde:

$$\text{Frecuencia absoluta} = \frac{\text{Número de sitios en los que se presenta cada especie}}{\text{Número total de sitios muestreados}}$$

Los índices se estimaron por tipo de vegetación por estrato vegetal, resultando lo siguiente:

Tabla IV.37 Estimación de los índices de biodiversidad para los estratos arbóreo, arbustivo y herbáceo de los tipos de vegetación correspondientes a Vegetación secundaria arbustiva de Selva Baja Caducifolia y, Selva Baja Caducifolia, del Sistema ambiental.

Vsa de Selva Baja Caducifolia											
Nombre científico	Estrato	Dominancia absoluta	Dominancia relativa	Densidad absoluta	Densidad relativa	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa	IVI	Simpson	pi/LN(pi)	Shannon - Weiner
<i>Amyris marshii</i>	Arbustivo	0.00	1.97	0.03	3.57	0.53	3.28	8.82	0.00	- 0.12	
<i>Bernardia myricifolia</i>	Arbustivo	0.00	2.17	0.04	4.52	0.67	4.10	10.79	0.00	- 0.14	
<i>Cordia boissieri</i>	Arbustivo	0.01	5.70	0.01	1.38	0.40	2.46	9.54	0.00	- 0.06	
<i>Castela texana</i>	Arbustivo	0.00	4.15	0.03	3.72	0.73	4.51	12.37	0.00	- 0.12	
<i>Celtis pailida</i>	Arbustivo	0.00	4.74	0.03	2.92	0.47	2.87	10.52	0.00	- 0.10	
<i>Eysenhardtia polystachya</i>	Arbustivo	0.00	2.84	0.03	3.72	0.40	2.46	9.02	0.00	- 0.12	
<i>Annona squamosa</i>	Arbustivo	0.00	4.44	0.00	0.29	0.20	1.23	5.96	0.00	- 0.02	
<i>Euphorbia schlehtendalii</i>	Arbustivo	0.00	1.97	0.02	2.48	0.60	3.69	8.14	0.00	- 0.09	
<i>Psidium guajava</i>	Arbustivo	0.01	7.12	0.01	1.24	0.47	2.87	11.23	0.00	- 0.05	
<i>Foresteria angustifolia</i>	Arbustivo	0.00	4.74	0.03	3.21	0.60	3.69	11.63	0.00	- 0.11	
<i>Guaiacum angustifolium</i>	Arbustivo	0.00	2.84	0.07	7.80	0.93	5.74	16.38	0.01	- 0.20	
<i>Havardia pallens</i>	Arbustivo	0.01	7.12	0.02	2.48	0.47	2.87	12.47	0.00	- 0.09	
<i>Helietta parvifolia</i>	Arbustivo	0.01	8.70	0.03	3.64	0.60	3.69	16.03	0.00	- 0.12	
<i>Karwinskia humboldtiana</i>	Arbustivo	0.00	4.44	0.04	4.01	0.40	2.46	10.90	0.00	- 0.13	
<i>Krameria ramosissima</i>	Arbustivo	0.00	3.08	0.07	7.65	0.87	5.33	16.06	0.01	- 0.20	

Vsa de Selva Baja Caducifolia											
Nombre científico	Estrato	Dominancia absoluta	Dominancia relativa	Densidad absoluta	Densidad relativa	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa	IVI	Simpson	pi/LN(pi)	Shannon - Weiner
<i>Leucophyllum frutescens</i>	Arbustivo	0.00	2.61	0.03	2.92	0.73	4.51	10.03	0.00	- 0.10	
<i>Phaulothamnus spinescens</i>	Arbustivo	0.00	4.74	0.04	4.23	0.67	4.10	13.06	0.00	- 0.13	
<i>Randia laetevirens</i>	Arbustivo	0.00	3.33	0.04	4.81	0.73	4.51	12.65	0.00	- 0.15	
<i>Sapindus saponaria</i>	Arbustivo	0.00	3.08	0.03	3.64	0.80	4.92	11.64	0.00	- 0.12	
<i>Sargentia greggii</i>	Arbustivo	0.00	3.33	0.03	2.99	0.80	4.92	11.24	0.00	- 0.10	
<i>Senegalia berlandieri</i>	Arbustivo	0.00	3.87	0.05	5.90	0.73	4.51	14.28	0.00	- 0.17	
<i>Senegalia greggii</i>	Arbustivo	0.00	1.97	0.04	4.59	0.80	4.92	11.48	0.00	- 0.14	
<i>Sideroxylon lanuginosum</i>	Arbustivo	0.00	2.61	0.04	4.66	0.53	3.28	10.55	0.00	- 0.14	
<i>Sophora secundiflora</i>	Arbustivo	0.00	3.59	0.03	3.28	0.73	4.51	11.38	0.00	- 0.11	
<i>Vachellia rigidula</i>	Arbustivo	0.00	3.08	0.04	4.23	0.73	4.51	11.82	0.00	- 0.13	
<i>Zanthoxylum fagara</i>	Arbustivo	0.00	1.78	0.06	6.12	0.67	4.10	12.00	0.00	- 0.17	
Total		0.10	100.00	0.91	100.00	16.27	100.00	300.00	0.05	- 3.15	3.15
								Margalef	3.46	H' MAX	3.26

Vsa de Selva Baja Caducifolia											
Nombre científico	Estrato	Dominancia absoluta	Dominancia relativa	Densidad absoluta	Densidad relativa	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa	MI	Simpson	pi/LN(pi)	Shannon - Weiner
<i>Acanthocereus tetragonus</i>	Herbáceo	0.01	8.71	0.05	4.87	0.60	4.29	17.87	0.00	-0.15	
<i>Aloysia gratissima</i>	Herbáceo	0.00	0.20	0.06	5.85	0.53	3.81	9.86	0.00	-0.17	
<i>Cochlospermum wrightii</i>	Herbáceo	0.00	0.93	0.03	2.73	0.53	3.81	7.47	0.00	-0.10	
<i>Barkleyanthus salicifolius</i>	Herbáceo	0.00	1.01	0.05	4.68	0.53	3.81	9.50	0.00	-0.14	
<i>Capsicum annum</i>	Herbáceo	0.00	0.12	0.03	3.31	0.67	4.76	8.19	0.00	-0.11	
<i>Crotón ciliatoglandulifer</i>	Herbáceo	0.00	0.04	0.07	6.43	0.60	4.29	10.75	0.00	-0.18	
<i>Crotón incanus</i>	Herbáceo	0.00	0.01	0.05	4.48	0.47	3.33	7.83	0.00	-0.14	
<i>Sida abutilifolia</i>	Herbáceo	0.00	0.03	0.05	5.00	0.60	4.29	9.32	0.00	-0.15	
<i>Cylindropuntia leptocaulis</i>	Herbáceo	0.00	2.18	0.08	7.47	0.53	3.81	13.46	0.01	-0.19	
<i>Echinocactus texensis</i>	Herbáceo	0.05	34.85	0.02	2.27	0.53	3.81	40.93	0.00	-0.09	
<i>Echinocereus berlandieri</i>	Herbáceo	0.01	5.03	0.01	1.43	0.27	1.90	8.37	0.00	-0.06	
<i>Rivina humilis</i>	Herbáceo	0.00	0.06	0.03	3.38	0.47	3.33	6.77	0.00	-0.11	
<i>Echinocereus enneacanthus</i>	Herbáceo	0.01	8.71	0.00	0.45	0.20	1.43	10.60	0.00	-0.02	
<i>Ferocactus hamatacanthus</i>	Herbáceo	0.02	17.08	0.01	0.71	0.27	1.90	19.70	0.00	-0.04	
<i>Jatropha dioica</i>	Herbáceo	0.00	1.04	0.08	7.34	0.80	5.71	14.09	0.01	-0.19	
<i>Koeberlinia spinosa</i>	Herbáceo	0.01	5.58	0.06	5.59	0.67	4.76	15.93	0.00	-0.16	
<i>Lantana achyranthifolia</i>	Herbáceo	0.00	0.22	0.04	4.29	0.53	3.81	8.32	0.00	-0.14	

Vsa de Selva Baja Caducifolia												
Nombre científico	Estrato	Dominancia absoluta	Dominancia relativa	Densidad absoluta	Densidad relativa	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa	IVI	Simpson	pi/LN(pi)	Shannon - Weiner	
<i>Lantana cámara</i>	Herbáceo	0.00	0.03	0.04	4.29	0.60	4.29	8.61	0.00	- 0.14		
<i>Lycium sp.</i>	Herbáceo	0.00	0.20	0.05	4.68	0.60	4.29	9.17	0.00	- 0.14		
<i>Mammillaria heyderi</i>	Herbáceo	0.01	5.58	0.01	1.30	0.33	2.38	9.26	0.00	- 0.06		
<i>Mammillaña prolifera</i>	Herbáceo	0.00	3.14	0.03	2.73	0.53	3.81	9.68	0.00	- 0.10		
<i>Stenocereus griseus</i>	Herbáceo	0.00	0.03	0.00	0.32	0.27	1.90	2.26	0.00	- 0.02		
<i>Neopringlea integrifolia</i>	Herbáceo	0.00	0.19	0.05	4.68	0.73	5.24	10.11	0.00	- 0.14		
<i>Opuntia engelmannii</i>	Herbáceo	0.00	1.39	0.01	1.04	0.40	2.86	5.29	0.00	- 0.05		
<i>Sclerocactus scheeri</i>	Herbáceo	0.00	3.14	0.01	0.84	0.47	3.33	7.31	0.00	- 0.04		
<i>Stapelia gigantea</i>	Herbáceo	0.00	0.29	0.05	4.81	0.67	4.76	9.86	0.00	- 0.15		
<i>Urera baccifera</i>	Herbáceo	0.00	0.22	0.05	5.00	0.60	4.29	9.51	0.00	- 0.15		
Total		0.14	100.00	1.03	100.00	14.00	100.00	300.00	0.05	- 3.11	3.11	
									Margalef	3.54	H' MAX	3.30

Vsa de Selva Baja Caducifolia											
Nombre científico	Estrato	Dominancia absoluta	Dominancia relativa	Densidad absoluta	Densidad relativa	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa	IVI	Simpson	pi/LN(pi)	Shannon - Weiner
<i>Celtis laevigata</i>	Árboreo	0.03	4.98	0.02	4.72	0.67	5.03	14.73	0.00	- 0.14	

Vsa de Selva Baja Caducifolia											
Nombre científico	Estrato	Dominancia absoluta	Dominancia relativa	Densidad absoluta	Densidad relativa	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa	IVI	Simspon	pi/LN(pi)	Shannon - Weiner
<i>Citrus limón</i>	Arbóreo	0.03	4.73	0.02	5.13	0.80	6.03	15.89	0.00	-0.15	
<i>Condalia hookeri</i>	Arbóreo	0.03	4.61	0.02	5.75	0.80	6.03	16.39	0.00	-0.16	
<i>Cordia boissieri</i>	Arbóreo	0.03	4.61	0.01	3.90	0.60	4.52	13.03	0.00	-0.13	
<i>Bursera simaruba</i>	Arbóreo	0.03	4.73	0.02	6.37	0.73	5.53	16.62	0.00	-0.18	
<i>Euphorbia schlechtendalii</i>	Arbóreo	0.03	4.61	0.01	4.52	0.53	4.02	13.14	0.00	-0.14	
<i>Opuntia stricta</i>	Arbóreo	0.03	4.61	0.02	5.34	0.60	4.52	14.47	0.00	-0.16	
<i>Pilosocereus leucocephalus</i>	Arbóreo	0.03	4.73	0.02	4.72	0.67	5.03	14.48	0.00	-0.14	
<i>Randia aculeata</i>	Arbóreo	0.03	4.61	0.02	4.72	0.67	5.03	14.35	0.00	-0.14	
<i>Diospyros texana</i>	Arbóreo	0.03	5.24	0.01	4.31	0.53	4.02	13.57	0.00	-0.14	
<i>Ebenopsis ébano</i>	Arbóreo	0.03	4.61	0.01	4.52	0.67	5.03	14.15	0.00	-0.14	
<i>Ehretia anacua</i>	Arbóreo	0.03	4.61	0.02	5.34	0.73	5.53	15.47	0.00	-0.16	
<i>Fraxinus americana</i>	Arbóreo	0.03	4.73	0.02	5.95	0.73	5.53	16.21	0.00	-0.17	
<i>Ligustrum lucidum</i>	Arbóreo	0.03	4.98	0.02	5.54	0.60	4.52	15.05	0.00	-0.16	
<i>Parkinsonia texana</i>	Arbóreo	0.03	5.37	0.01	3.90	0.53	4.02	13.29	0.00	-0.13	
<i>Poincianella mexicana</i>	Arbóreo	0.03	5.11	0.02	6.57	0.80	6.03	17.71	0.00	-0.18	
<i>Prosopis laevigata</i>	Arbóreo	0.03	4.98	0.01	4.31	0.60	4.52	13.82	0.00	-0.14	
<i>Vachellia farnesiana</i>	Arbóreo	0.03	4.73	0.01	4.52	0.60	4.52	13.77	0.00	-0.14	

Vsa de Selva Baja Caducifolia											
Nombre científico	Estrato	Dominancia absoluta	Dominancia relativa	Densidad absoluta	Densidad relativa	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa	IVI	Simspon	pi/LN(pi)	Shannon - Weiner
<i>Vachellia shaffneri</i>	Arbóreo	0.03	5.24	0.02	6.16	0.87	6.53	17.93	0.00	- 0.17	
<i>Yucca filifera</i>	Arbóreo	0.05	8.19	0.01	3.70	0.53	4.02	15.91	0.00	- 0.12	
Total		0.59	100.00	0.32	100.00	13.27	100.00	300.00	0.05	- 2.98	2.98
								Margalef	3.07	H' MAX	3.00

Selva Baja Caducifolia											
Nombre científico	Estrato	Dominancia absoluta	Dominancia relativa	Densidad absoluta	Densidad relativa	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa	IVI	Simspon	pi/LN(pi)	Shannon - Weiner
<i>Amyris marshii</i>	Arbustivo	0.00	0.01	0.04	3.06	0.53	2.51	5.59	0.00	- 0.11	
<i>Bernardia myricifolia</i>	Arbustivo	0.00	0.23	0.07	4.82	0.87	4.08	9.12	0.00	- 0.15	
<i>Cordia boissieri</i>	Arbustivo	0.00	4.30	0.02	1.12	0.47	2.19	7.61	0.00	- 0.05	
<i>Castela texana</i>	Arbustivo	0.00	0.67	0.04	2.72	0.80	3.76	7.16	0.00	- 0.10	
<i>Celtis paiida</i>	Arbustivo	0.01	7.55	0.05	3.50	0.67	3.13	14.19	0.00	- 0.12	
<i>Eysenhardtia polystachya</i>	Arbustivo	0.00	0.07	0.07	5.20	0.67	3.13	8.41	0.00	- 0.15	
<i>Foresteria angustifolia</i>	Arbustivo	0.00	0.28	0.04	2.72	0.80	3.76	6.76	0.00	- 0.10	
<i>Guaiacum angustifolium</i>	Arbustivo	0.00	1.35	0.03	2.24	0.47	2.19	5.78	0.00	- 0.09	
<i>Citharexylum berlandieri</i>	Arbustivo	0.00	3.32	0.05	3.50	0.73	3.45	10.27	0.00	- 0.12	
<i>Citrus x aurantiifolia</i>	Arbustivo	0.01	15.35	0.03	2.19	0.67	3.13	20.67	0.00	- 0.08	

Selva Baja Caducifolia											
Nombre científico	Estrato	Dominancia absoluta	Dominancia relativa	Densidad absoluta	Densidad relativa	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa	IVI	Simpson	pi/LN(pi)	Shannon - Weiner
<i>Euphorbia schlechtendalii</i>	Arbustivo	0.01	6.46	0.05	3.89	0.87	4.08	14.43	0.00	-0.13	
<i>Psidium guajava</i>	Arbustivo	0.00	1.66	0.07	5.16	0.87	4.08	10.89	0.00	0.15	
<i>Randia aculeata</i>	Arbustivo	0.01	7.55	0.04	2.72	0.60	2.82	13.10	0.00	-0.10	
<i>Randia obcordata</i>	Arbustivo	0.00	0.07	0.02	1.46	0.53	2.51	4.03	0.00	-0.06	
<i>Havardia pallens</i>	Arbustivo	0.00	0.01	0.05	3.65	0.60	2.82	6.48	0.00	-0.12	
<i>Helietta parvifolia</i>	Arbustivo	0.00	1.70	0.03	2.29	0.67	3.13	7.12	0.00	-0.09	
<i>Karwinskia humboldtiana</i>	Arbustivo	0.00	0.23	0.07	5.11	0.73	3.45	8.78	0.00	-0.15	
<i>Krameria ramosissima</i>	Arbustivo	0.00	2.75	0.06	4.28	0.73	3.45	10.48	0.00	-0.13	
<i>Leucophyllum frutescens</i>	Arbustivo	0.00	1.06	0.04	2.87	0.93	4.39	8.32	0.00	-0.10	
<i>Phaulothamnus spinescens</i>	Arbustivo	0.00	0.39	0.05	3.79	0.80	3.76	7.95	0.00	-0.12	
<i>Randia laetevirens</i>	Arbustivo	0.00	3.32	0.05	3.65	0.80	3.76	10.73	0.00	-0.12	
<i>Sapindus saponaria</i>	Arbustivo	0.01	15.35	0.03	2.43	0.87	4.08	21.86	0.00	-0.09	
<i>Sargentia greggii</i>	Arbustivo	0.01	6.46	0.03	2.19	0.87	4.08	12.73	0.00	-0.08	
<i>Senegalia berlandieri</i>	Arbustivo	0.00	1.66	0.08	5.69	0.87	4.08	11.42	0.00	-0.16	
<i>Senegalia greggii</i>	Arbustivo	0.01	16.22	0.06	4.09	0.93	4.39	24.70	0.00	-0.13	
<i>Sideroxylon lanuginosum</i>	Arbustivo	0.00	1.17	0.07	5.11	0.67	3.13	9.41	0.00	-0.15	
<i>Sophora secundiflora</i>	Arbustivo	0.00	0.02	0.04	2.92	0.80	3.76	6.70	0.00	-0.10	

Selva Baja Caducifolia											
Nombre científico	Estrato	Dominancia absoluta	Dominancia relativa	Densidad absoluta	Densidad relativa	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa	IVI	Simpson	pi/LN(pi)	Shannon - Weiner
<i>Vachellia rigidula</i>	Arbustivo	0.00	0.25	0.05	3.55	0.80	3.76	7.57	0.00	- 0.12	
<i>Zanthoxylum fagara</i>	Arbustivo	0.00	0.52	0.06	4.09	0.67	3.13	7.75	0.00	- 0.13	
Total		0.08	100.00	1.37	100.00	21.27	100.00	300.00	0.04	- 3.31	3.31
								Margalef	3.67	H' MAX	3.37

Selva Baja Caducifolia											
Nombre científico	Estrato	Dominancia absoluta	Dominancia relativa	Densidad absoluta	Densidad relativa	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa	IVI	Simpson	pi/LN(pi)	Shannon - Weiner
<i>Aloysia gratissima</i>	Herbáceo	0.00	0.83	0.03	4.90	0.60	5.52	11.25	0.00	- 0.15	
<i>Cochlospermum wrightii</i>	Herbáceo	0.00	3.84	0.07	11.92	0.93	8.59	24.35	0.01	- 0.25	
<i>Capsicum annum</i>	Herbáceo	0.00	0.49	0.03	5.57	0.60	5.52	11.57	0.00	- 0.16	
<i>Crotón ciliatoglandulifer</i>	Herbáceo	0.00	0.15	0.04	6.12	0.40	3.68	9.95	0.00	- 0.17	
<i>Crotón incanus</i>	Herbáceo	0.00	0.06	0.07	11.69	0.87	7.98	19.73	0.01	- 0.25	
<i>Sida abutilifolia</i>	Herbáceo	0.00	0.13	0.02	2.78	0.67	6.13	9.05	0.00	- 0.10	
<i>Rivina humilis</i>	Herbáceo	0.00	0.23	0.03	5.57	0.73	6.75	12.55	0.00	- 0.16	
<i>Echinocereus enneacanthus</i>	Herbáceo	0.01	36.09	0.00	0.78	0.20	1.84	38.71	0.00	- 0.04	
<i>Jatropha dioica</i>	Herbáceo	0.00	4.30	0.05	8.91	0.67	6.13	19.34	0.01	- 0.22	
<i>Koeberlinia spinosa</i>	Herbáceo	0.01	23.10	0.03	5.68	0.53	4.91	33.68	0.00	- 0.16	

<i>Lantana achyranthifolia</i>	Herbáceo	0.00	0.92	0.02	2.78	0.67	6.13	9.84	0.00	-0.10	
<i>Lantana cámara</i>	Herbáceo	0.00	0.13	0.04	6.46	0.67	6.13	12.72	0.00	-0.18	
<i>Lycium sp.</i>	Herbáceo	0.00	0.84	0.03	5.68	0.67	6.13	12.65	0.00	-0.16	
<i>Mammillaria prolifera</i>	Herbáceo	0.00	12.99	0.03	4.57	0.80	7.36	24.92	0.00	-0.14	
<i>Neopinglea integrifolia</i>	Herbáceo	0.00	0.78	0.02	3.34	0.47	4.29	8.42	0.00	-0.11	
<i>Sclerocactus scheeri</i>	Herbáceo	0.00	12.99	0.00	0.67	0.27	2.45	16.11	0.00	-0.03	
<i>Stapelia gigantea</i>	Herbáceo	0.00	1.22	0.04	6.12	0.60	5.52	12.86	0.00	-0.17	
<i>Urera baccifera</i>	Herbáceo	0.00	0.92	0.04	6.46	0.53	4.91	12.29	0.00	-0.18	
Total		0.03	100.00	0.60	100.00	10.87	100.00	300.00	0.07	-2.74	2.74
								Margalef	2.50	H' MAX	2.89

Selva Baja Caducifolia											
Nombre científico	Estrato	Dominancia absoluta	Dominancia relativa	Densidad absoluta	Densidad relativa	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa	IVI	Simpson	pi/LN(pi)	Shannon - Weiner
<i>Celtis laevigata</i>	Árboreo	0.03	6.49	0.01	3.33	0.67	3.83	13.65	0.00	-0.11	
<i>Citrus limón</i>	Árboreo	0.03	6.17	0.02	3.80	0.80	4.60	14.57	0.00	-0.12	
<i>Condalia hookeri</i>	Árboreo	0.03	6.00	0.02	5.07	0.80	4.60	15.67	0.00	-0.15	
<i>Cordia boissieri</i>	Árboreo	0.03	6.00	0.01	2.69	0.67	3.83	12.53	0.00	-0.10	
<i>Diospyros texana</i>	Árboreo	0.03	6.83	0.02	3.96	0.60	3.45	14.24	0.00	-0.13	
<i>Antidesma bunius</i>	Árboreo	-	-	0.01	2.22	0.47	2.68	4.90	0.00	-0.08	

Selva Baja Caducifolia											
Nombre científico	Estrato	Dominancia absoluta	Dominancia relativa	Densidad absoluta	Densidad relativa	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa	IVI	Simpson	pi/LN(pi)	Shannon - Weiner
<i>Bumelia laetevirens</i>	Árboreo	-	-	0.02	4.60	0.60	3.45	8.04	0.00	- 0.14	
<i>Bursera simaruba</i>	Árboreo	-	-	0.02	4.12	0.60	3.45	7.57	0.00	- 0.13	
<i>Citharexylum berlandieri</i>	Árboreo	-	-	0.02	3.65	0.60	3.45	7.09	0.00	- 0.12	
<i>Erythroxylum havanense</i>	Árboreo	-	-	0.01	3.33	0.73	4.21	7.54	0.00	- 0.11	
<i>Ficus cotinifolia</i>	Árboreo	-	-	0.01	2.85	0.53	3.07	5.92	0.00	- 0.10	
<i>Guazuma ulmifolia</i>	Árboreo	-	-	0.01	2.85	0.53	3.07	5.92	0.00	- 0.10	
<i>Ligustrum vulgare</i>	Árboreo	-	-	0.02	3.65	0.67	3.83	7.48	0.00	- 0.12	
<i>Lonicera maackii</i>	Árboreo	-	-	0.02	5.07	0.73	4.21	9.29	0.00	- 0.15	
<i>Pithecellobium dulce</i>	Árboreo	-	-	0.01	2.85	0.40	2.30	5.15	0.00	- 0.10	
<i>Randia aculeata</i>	Árboreo	-	-	0.01	3.33	0.53	3.07	6.39	0.00	- 0.11	
<i>Randia obcordata</i>	Árboreo	-	-	0.01	2.85	0.53	3.07	5.92	0.00	- 0.10	
<i>Sapindus drummondii</i>	Árboreo	-	-	0.01	2.69	0.47	2.68	5.38	0.00	- 0.10	
<i>Ebenopsis ébano</i>	Árboreo	0.03	6.00	0.01	2.85	0.60	3.45	12.31	0.00	- 0.10	
<i>Ehretia anacua</i>	Árboreo	0.03	6.00	0.02	4.12	0.73	4.21	14.34	0.00	- 0.13	
<i>Fraxinus americana</i>	Árboreo	0.03	6.17	0.02	4.75	0.80	4.60	15.52	0.00	- 0.14	
<i>Ligustrum lucidum</i>	Árboreo	0.03	6.49	0.02	3.80	0.53	3.07	13.36	0.00	- 0.12	
<i>Parkinsonia texana</i>	Árboreo	0.03	7.00	0.01	3.17	0.60	3.45	13.62	0.00	- 0.11	

Selva Baja Caducifolia											
Nombre científico	Estrato	Dominancia absoluta	Dominancia relativa	Densidad absoluta	Densidad relativa	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa	IVI	Simpson	pi/LN(pi)	Shannon - Weiner
<i>Poincianella mexicana</i>	Arbóreo	0.03	6.66	0.02	5.23	0.73	4.21	16.11	0.00	- 0.15	
<i>Prosopis laevigata</i>	Arbóreo	0.03	6.49	0.01	3.01	0.53	3.07	12.57	0.00	- 0.11	
<i>Vachellia farnesiana</i>	Arbóreo	0.03	6.17	0.01	3.01	0.53	3.07	12.24	0.00	- 0.11	
<i>Vachellia shaffneri</i>	Arbóreo	0.03	6.83	0.02	4.28	0.87	4.98	16.09	0.00	- 0.13	
<i>Yucca filifera</i>	Arbóreo	0.05	10.67	0.01	2.85	0.53	3.07	16.59	0.00	- 0.10	
Total		0.45	100.00	0.42	100.00	17.40	100.00	300.00	0.04	- 3.31	3.31
								Margalef	4.19	H' MAX	3.33

Tabla IV.38 Comparación entre los valores máximos y los valores obtenidos de biodiversidad del Sistema ambiental.

Estrato	Diversidad máxima	Diversidad obtenida
Vegetación secundaria arbustiva de Selva Baja Caducifolia (Vsa)		
Arbóreo	3.00	2.98
Arbustivo	3.26	3.15
Herbáceo	3.30	3.11
Selva Baja Caducifolia		
Arbóreo	3.33	3.31
Arbustivo	2.89	2.74
Herbáceo	3.33	3.31

Como se aprecia en la tabla anterior, la diversidad obtenida para los estratos arbóreo, arbustivo y herbáceo del Sistema ambiental, denotan que aún existe una elevada diversidad en cuanto a la presencia de las especies en los tres estratos, puesto que los tres valores se mantienen cercanos a la diversidad máxima que es posible obtener en un caso hipotético. La mayor diferencia entre la diversidad máxima se da para los estratos arbustivo y herbáceo de la Vegetación secundaria arbustiva de Selva Baja Caducifolia con valores de H'Max para el estrato arbustivo de 3.26 y 3.30 para el estrato herbáceo, mientras que los valores estimados derivados del muestreo arrojan para el estrato arbustivo 3.15 y 3.11 para el estrato herbáceo. El estrato arbóreo se presenta casi con su mayor diversidad al estar 0.02 puntos por debajo de la H'Max. Sin embargo, para el caso de la Selva Baja Caducifolia, la mayor brecha entre la H'Max y la diversidad estimada ocurre para el estrato arbustivo, pues éste presenta una H'Max de 2.89 y una diversidad estimada de 2.74, mientras que los estratos arbóreo y arbustivo sólo se encuentran 0.02 puntos por debajo de la H'Max hipotética para esos estratos.

En cuanto a la estimación de la riqueza por estrato por tipo de vegetación, para la Vegetación secundaria arbustiva de Selva Baja Caducifolia, el estrato herbáceo es el que posee el mayor valor con 3.54, ubicándolo en un valor alto. Luego le sigue el estrato arbustivo con 3.46 ubicándolo en un valor medio. Por último, está el estrato arbóreo con un valor de 3.07, ubicándolo en un valor medio. Para el tipo de vegetación correspondiente a Selva Baja Caducifolia el estrato arbóreo fue el que presentó la mayor riqueza con 4.19, ubicándolo en un valor alto. El siguiente fue el estrato arbustivo con 3.67 ubicándolo en un valor alto. Por último, el estrato herbáceo con 2.50 ubicándolo en un valor bajo.

Las especies con mayor Índice de Valor de Importancia (IVI) para la Vegetación secundaria arbustiva de Selva Baja Caducifolia por cada estrato fueron: *Vachellia shaffneri* con 17.93 (arbóreo); *Guaiacum angustifolium* con 16.38 (arbustivo) y; *Echinocactus texensis* con 40.93 (herbáceo).

Las especies con mayor Índice de Valor de Importancia (IVI) para la de Selva Baja Caducifolia por cada estrato fueron: *Yucca filifera* con 16.59 (arbóreo); *Senegalia greggii* con 24.70 (arbustivo) y; *Echinocereus enneacanthus* con 38.71 (herbáceo).

Los valores en “0” de las tablas subsecuentes corresponden a números ínfimos que no se pueden representar con sólo dos decimales.

Las especies que se encuentran listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y que tienen presencia dentro del Sistema ambiental es *Cochlospermum wrightii*, misma que se encuentra en la categoría de especie en peligro de extinción (P) y *Pilosocereus leucocephalus* en Protección especial (Pr).

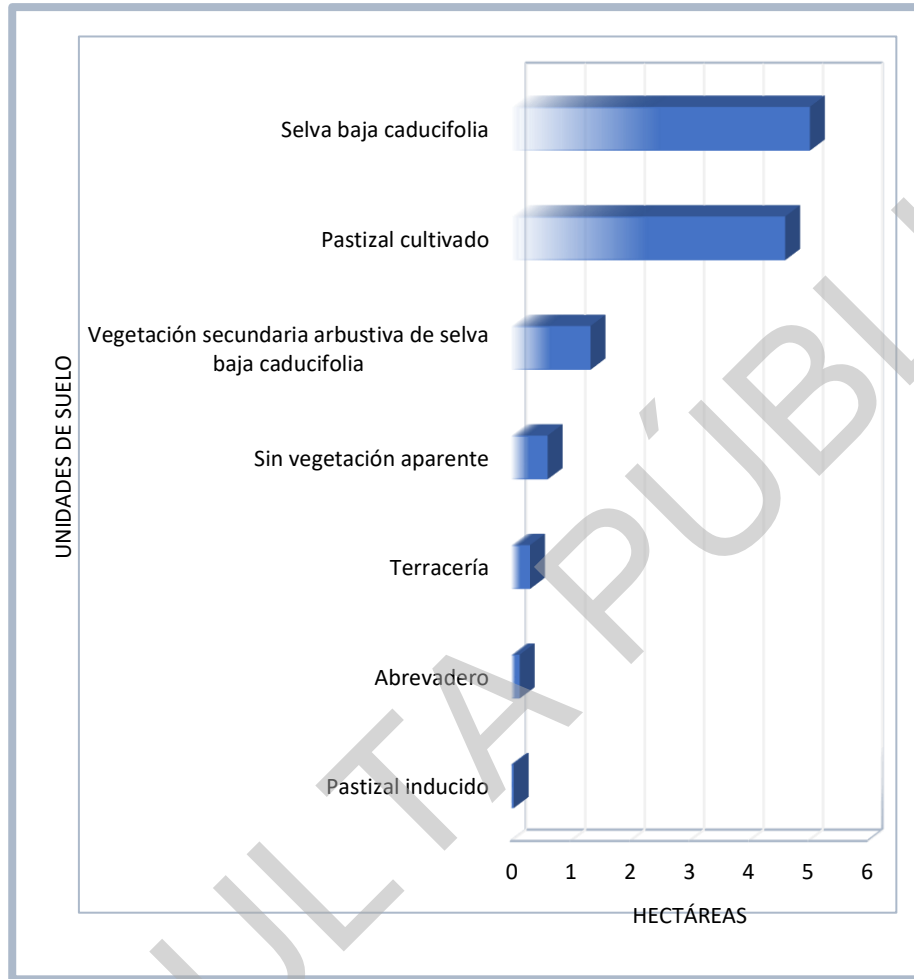
Caracterización de la vegetación en la superficie del proyecto

A continuación, se presentan los tipos de vegetación y usos de suelo presentes en el área del proyecto:

Tabla IV.39 Uso de suelo y vegetación de la superficie del proyecto.

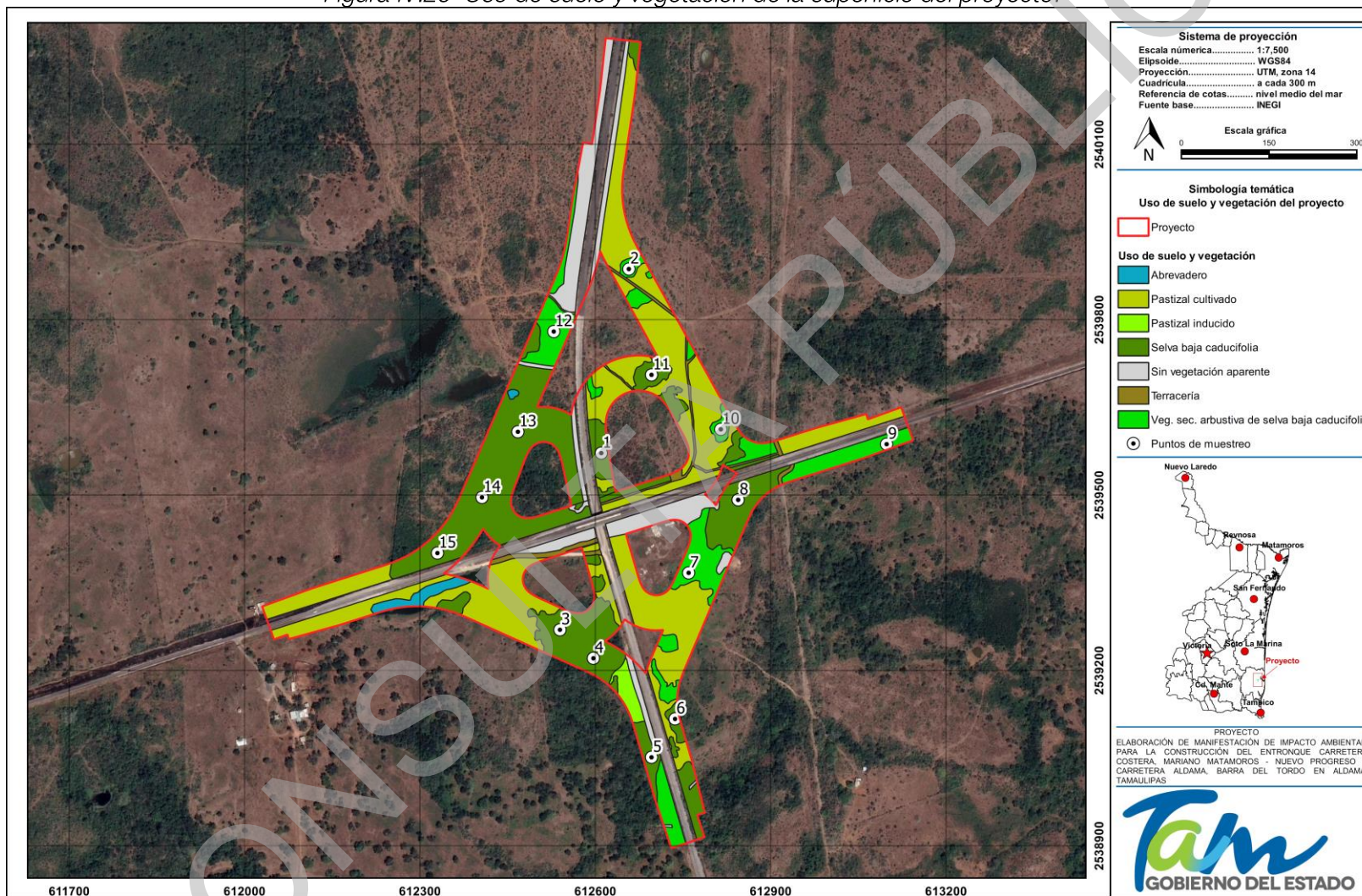
Descripción	Superficie (has)
Pastizal inducido	0.045711
Abrevadero	0.146411
Terracería	0.319639
Sin vegetación aparente	0.616095
Vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia	1.337716
Pastizal cultivado	4.616196
Selva baja caducifolia	5.032038

Gráfica IV.30 Uso de suelo y vegetación de la superficie del proyecto.



El proyecto ocupa una superficie de 12.113859 ha, de las cuales se requiere realizar el CUSTF en 6.366657 ha de vegetación forestal, compuestas por los tipos de vegetación correspondientes a Selva Baja Caducifolia y Vegetación secundaria arbustiva de Selva Baja Caducifolia.

Figura IV.20 Uso de suelo y vegetación de la superficie del proyecto.



Selva Baja Caducifolia

Se desarrolla en condiciones climáticas en donde predominan los tipos cálidos subhúmedos, semi-secos o subsecos. El más común es Aw, aunque también se presenta BS y Cw. La temperatura media anual oscila entre los 18 a 28°C. Las precipitaciones anuales se encuentran entre 300 a 1 500mm. Con una estación seca bien marcada que va de 6 a 8 meses la cual es muy severa.

Se le encuentra desde el nivel del mar hasta unos 1,900m, rara vez hasta 2,000m de altitud, principalmente sobre laderas de cerros con suelos de buen drenaje, en la vertiente del golfo no se le ha observado arriba de 800m la cual se relaciona con las bajas temperaturas que ahí se tienen si se le compara con lugares de igual altitud de la vertiente del pacífico.

Los componentes arbóreos de esta selva presentan baja altura, normalmente de 4 a 10m (eventualmente hasta 15m). El estrato herbáceo es bastante reducido y sólo se puede apreciar después de que ha empezado claramente la época de lluvias y retoñan o germinan las especies herbáceas. Las formas de vidas crasas y suculentas son frecuentes, especialmente en los géneros Agave, Opuntia, Stenocereus y Cephalocereus.

En este tipo de selva son comunes: *Bursera simaruba* (chaka, palo mulato); *Bursera sp.* (cua-jjote, papelillo, copal, chupandia); *Lysiloma sp.* (tsalam, tepeguaje); *Jacaratia mexicana* (bonete); *Ceiba sp.* (yaaxche, pochote); *Bromelia penguin* (chom); *Pithecellobium keyense* (chukum); *Ipo-moea sp.* (cazahuate); *Pseudobombax sp.* (amapola, clavellina); *Cordia sp.* (ciricote, cuéra-mo); *Havardia acatlensis* (barbas de chivo); *Am-phipterygium adstringens* (cuachalalá); *Leucaena leucocephala* (waxim, guaje); *Erythrina sp.* (colorín), *Lysiloma divaricatum*, *Ocotea tampicensis*, *Acacia coulteri*, *Beaucamea inermis*, *Lysiloma acapulcense*, *Zuelania guidonia*, *Pseudophoenix sargenta* (kuká), *Beaucamea pliabilis*, *Guaiacum sanctum*, *Plumeria obtusa*, *Caesalpinia vesicaria*, *Ceiba aesculifolia*, *Diospyros cuneata*, *Ham-pea trilobata*, *Madura tinctoria*, *Metopium brownei*, *Parmenteria acuíeata*, *Piscidia pis-cipula*, *Alvaradoa amorphoides* (camarón o plumajillo), *Heliocarpus terebinthinaceus* (ñamo), *Fraxinus purpusii* (áciquité o saucillo), *Lysiloma acapulcense* (tepeguaje), *Haematoxylum campechianum*, *Ceiba acuminata* (mosmot o lanita), *Cochlospermum vitifolium*, *Pistacia mexicana* (achín), *Bursera bipinnata* (copalillo), *Sideroxylon celastrinum* (rompezapote), *Gyrocarpus jatrophi-folius* (tincui, San Felipe), *Swietenia humilis* (caoba), *Bucida machrostachya* (cacho de toro), *Euphorbia pseudofulva* (cojambomó de montaña), *Lonchocarpus longipedicellatus*, *Hauya mi-crocerata* (yoá), *Colubrina arborescens* (cascarillo) *Lonchocarpus minimiflorus* (ashicana), *Ficus áurea* (higo), *Gymnopodium floribundum* (agua-na), *Leucanea collinsii* (guaje), *Leucanea escu-lenta* (guaje blanco), *Lysiloma microphyllum*, *Jatropha cinérea*, *Cyrtocarpa edulis*, *Bursera laxiflora*, *Lysiloma candidum*, *Cercidium peninsu-lare*, *Leucaena lanceolata*, *Senna atomaria*, *Prosopis palmen*, *Esenbeckia flava*, *Sebastiania bilocularis*, *Bursera microphylla*, *Plumeria rubra*, *Bursera odorata*, *Bursera excelsa* var. *Favonialis* (copal), *Bursera fagaroides* var. *elongata* y *Bursera fagaroides* var. *purpusii*, *Comocladia engleriana*, *Cyrtocarpa procera*, *Lonchocarpus eriocarinalis*, *Pseudosmodingium perniciosum*, *Spondias*

purpurea, Trichilia americana, Bursera longipes, B. morelensis, B. fagaroides, B. lancifolia, B. copallifera, B. vejarvazquesii, B. submoniliformis, B. bipinnata, B. bicolor, Ceiba aesculifolia subsp. parvifolia. Ipomoea murucoides. Merremia aegyptia, I. wolcottiana. I. arborescens, Brahea dulcis (palma de sombrero), Thevetia ovata. Indigofera platycarpa. Calliandra grandiflora, Celtis iguanaea, Diphysa floribunda, Bonellia macrocarpa. Malpighia mexicana Pseudobombax ellipticum, Crateva palmeri. C. tapia. Guazuma ulmifolia, Cordia dentata, Parkinsonia florida, Acacia farnesiana, Prosopis laevigata, Licania arborea, Prosopis juliflora, Pithecellobium dulce, Zygia conzattii, Achatocarpus nigricans (limoncillo), Coccoloba caracasana (papaturre), C. floribundia (carnero), Randia armata (crucecita), Rauwolfia tetraphylla (coralillo), Trichilia hirta, T. trifolia (mapahuite); además, de cactáceas como Pereskia lychnidiflora, Pachycereus sp. (cardón); Stenocereus sp. Cephalocereus spp, Ptilosocereus gaumeri, Stenocereus griseus, Acanthocereus tetragonus, Pachycereus pecten-aboriginum y Pterocereus gaumeri. Los bejucos son abundantes y las plantas epifitas se reducen principalmente a pequeñas bromeliáceas como Tillandsia sp., cactáceas y algunas orquídeas.

Es una de las selvas de mayor distribución en México, cubre grandes extensiones desde el sur de Sonora y el suroeste de Chihuahua hasta Chiapas en la vertiente del Pacífico. Hasta la altura del estado de Sinaloa esta comunidad se restringe a la vertiente occidental de la Sierra Madre Occidental sin penetrar a la planicie costera. Más al sur se extiende desde el litoral hasta las serranías próximas con penetraciones a lo largo de algunos ríos como el Balsas y sus afluentes (Michoacán, Guerrero, Morelos y Puebla). En el istmo de Tehuantepec la selva traspasa el parteaguas y ocupa una gran parte de la depresión central de Chiapas. La península de Baja California en su parte sur presenta un área aislada que se localiza en las partes inferiores y medias de las sierras de La Laguna.

En la vertiente del golfo esta selva se localiza en tres áreas Sur del estado de Tamaulipas, sureste del estado de San Luis Potosí y extremo norte de Veracruz y noreste de Querétaro.

Actualmente presenta disturbios generados por las actividades antrópicas, así como la presencia de especies exóticas invasoras que han encontrado condiciones óptimas para su desarrollo y reproducción, pues se encontraron individuos frutales que ya cuentan con frutos maduros bien desarrollados que poseen semillas fértiles.

Vegetación secundaria arbustiva de Selva Baja Caducifolia

Vegetación secundaria: cuando un tipo de vegetación primario es eliminado o alterado por diversos factores humanos o naturales, surge una comunidad vegetal significativamente diferente a la original con estructura y composición florística heterogénea.

En las comunidades vegetales en forma natural existen elementos de disturbio que alteran o modifican la estructura o incluso cambian la composición florística de la comunidad, entre

alguno de esos elementos podemos citar: Incendios, huracanes, erupciones, heladas, nevadas, sequías, inundaciones, deslaves, plagas, variaciones climáticas, etcétera.

Así, las comunidades vegetales responden a estos elementos de disturbio o cambio modificando su estructura y composición florística de manera muy heterogénea, de acuerdo con la intensidad del elemento de disturbio, la duración de este y sobre todo de la ubicación geográfica del tipo de vegetación.

A lo largo de miles de años varias especies se han adaptado a cubrir, por decirlo de alguna manera, esas áreas afectadas en las cuales las condiciones ecológicas particulares de la comunidad vegetal se han alterado. En general cada comunidad vegetal tiene un grupo de especies que cubren el espacio alterado, son pocas las especies que tienen un amplio espectro de distribución y aparecen en cualquier área perturbada.

Estas especies forman fases sucesionales conocidas como "Vegetación Secundaria" que en forma natural y con el tiempo pueden favorecer la recuperación de la vegetación original. Actualmente y a causa de la actividad humana, la definición y delimitación de vegetación secundaria se ha vuelto más compleja, ahora las áreas afectadas ocupan grandes superficies y variados ambientes, ya no son tan localizadas y a veces la presión es tanta que inhibe el desarrollo de la misma provocando una vegetación inducida.

A causa de la complejidad para definir los tipos de fases sucesionales, dada su heterogeneidad florística, ecológica y su difícil interpretación, aún en campo; con base en las formas de vida presentes y su altura, se consideran tres fases:

- Vegetación Secundaria herbácea
- Vegetación Secundaria arbustiva
- Vegetación Secundaria arbórea

Actualmente presenta un estrato arbóreo bien desarrollado, aunque sigue dominando el estrato herbáceo dadas las condiciones de competencia entre las especies presentes dentro de los polígonos forestales identificados para el área del proyecto *"Elaboración de Manifestación de Impacto Ambiental, para la construcción del entronque carretera costera, Mariano Matamoros - Nuevo Progreso y carretera Aldama, Barra del Tordo en Aldama, Tamaulipas"*. Al igual que la Selva Baja Caducifolia, éste que es un tipo de vegetación secundaria, también presenta especies exóticas invasoras en la conformación de sus individuos y su estructura poblacional, poniendo en riesgo la recuperación hacia un ecosistema primario.

El proyecto se ubica específicamente sobre los tipos de vegetación correspondientes a Vegetación secundaria arbustiva de Selva Baja Caducifolia y, Selva Baja Caducifolia. El cambio de uso de suelo para la reconversión "productiva" de las parcelas hacia agostaderos o tierras de agricultura, propició el deterioro de estos tipos de vegetación, permitiendo que, con el paso

del tiempo y el abandono de dichas parcelas, la regeneración natural tomara lugar mediante el establecimiento de especies colonizadoras que iniciaron el proceso de sucesión vegetal, dando lugar a la vegetación secundaria arbustiva, mientras que la constante presión antrópica generada por la cría de ganado vacuno ejerce constante presencia sobre la Selva Baja Caducifolia.

Se observa un estrato herbáceo dominante para la Vegetación secundaria arbustiva de Selva Baja Caducifolia, seguido del estrato arbustivo con individuos que tienen alturas promedio de 1.50m a 2.50m, mientras que el estrato arbóreo presenta individuos con alturas superiores a los 2.20m. Mientras tanto, la Selva Baja Caducifolia presenta un estrato arbóreo dominante con individuos que presentan alturas superiores a los 3.00m en su mayoría, y un estrato herbáceo muy pobre en comparación con los estratos arbóreo y arbustivo. Se identificaron 35 especies para el área del proyecto, mismas que se enlistan a continuación:

Tabla IV.40 Listado de especies de flora identificadas para el proyecto

Especie	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010
<i>Acanthocereus tetragonus</i>	Cruceta	-
<i>Aloysia gratissima</i>	Aloysia	-
<i>Annona squamosa</i>	Nona	-
<i>Antidesma bunius</i>	(en blanco)	-
<i>Barkleyanthus salicifolius</i>	Escobilla	-
<i>Bumelia laetevirens</i>	Abalo	-
<i>Bursera simaruba</i>	Palo mulato	-
<i>Capsicum annum</i>	Chile piquín	-
<i>Citharexylum berlandieri</i>	Laurel Cimarrón	-
<i>Citrus x aurantiifolia</i>	Limón	-
<i>Croton incanus</i>	Salvia	-
<i>Erythroxylum havanense</i>	Escobillo	-
<i>Euphorbia schlechtendalii</i>	Cigarrillo	-
<i>Ficus cotinifolia</i>	Amate negro	-
<i>Forestiera angustifolia</i>	Panalero	-
<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guazuma	-
<i>Helietta parvifolia</i>	Barreta	-
<i>Lantana achyranthifolia</i>	Hierba de las mariposas	-
<i>Lantana cámara</i>	Cinco negritos	-
<i>Ligustrum vulgare</i>	Trueno euroasiático	-
<i>Lonicera maackii</i>	(en blanco)	-
<i>Opuntia stricta</i>	Nopal	-
<i>Pilosocereus leucocephalus</i>	Pitahaya	Pr

Especie	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010
<i>Pithecellobium dulce</i>	Huamuchil	-
<i>Psidium guajava</i>	Guayabo	-
<i>Randia aculeata</i>	Limoncillo	-
<i>Randia obcordata</i>	Crucero	-
<i>Rivina humilis</i>	Bajatripa	-
<i>Sapindus drummondii</i>	Jaboncillo	-
<i>Solanum erianthum</i>	Salvadora	-
<i>Tragia ramosa</i>	Ortiguilla	-
<i>Vachellia farnesiana</i>	Huizache	-
<i>Xylosma flexuosa</i>	Granadillo	-
<i>Yucca treculeana</i>	Chocha	-
<i>Zanthoxylum faqara</i>	Limoncillo	-

Metodología

Se determinó utilizar la técnica de “muestreo aleatorio simple” mediante el establecimiento de sitios circulares de 100m² con un diámetro de 11.54m, ya que esta técnica es la más apropiada para la vegetación presente en el área del proyecto, además de ser la que se usa comúnmente para levantamientos de inventarios forestales. Otra de las razones es la practicidad de ejecución, ya que el muestreo es más homogéneo y se tiene menos sesgo en comparación con los otros métodos (CONAFOR, 2016).

- En el sitio se mide y se registra el arbolado cuyo diámetro normal (DN) a la altura de 1.30 m sobre la superficie del suelo, sea igual o mayor a 7.5 cm, considerando aquellas con alturas iguales o mayores a 1.50 m (con excepción de las formas de vida globosas donde el umbral es de 10 cm de altura).
- Se mide y registra, la frecuencia y algunas variables cualitativas del repoblado (regeneración natural), cuyas plantas o árboles pequeños tengan como mínimo 35 cm de altura, siempre que el diámetro normal sea menor a 7.5 cm. También se toman datos de porcentaje de cobertura de acuerdo con la especie y al estrato que ocupe dentro del sitio de muestreo, y se toman diámetros y alturas.
- Por último, se miden las plantas herbáceas, helechos, musgos, líquenes y otras características de la superficie del suelo presentes en el sub estrato (CONAFOR, 2015).

Es importante mencionar que la delimitación de los polígonos forestales realizada para el presente estudio fue hecha de acuerdo con la información registrada en campo, así como análisis de imágenes satelitales y registros fotográficos.

La ventaja de esta técnica es que las estimaciones obtenidas son más precisas al ser analizadas de forma adecuada, ya que la varianza global se calcula a partir de la varianza de los estratos, que siempre será menor que la varianza de la población general.

Tabla IV.41 *Coordenadas UTM de los sitios de muestreo de la superficie del proyecto.*

ID	Coordenada UTM		Tipos de vegetación
	X	Y	
1	612515.39	2539621.23	Selva Baja Caducifolia
2	612657.3	2539886.55	Vegetación secundaria arbustiva de Selva Baja Caducifolia
3	612539.43	2539269.54	Selva Baja Caducifolia
4	612599.6	2539228.16	Selva Baja Caducifolia
5	612594.07	2539273.77	Selva Baja Caducifolia
6	612445.77	2539549.73	Selva Baja Caducifolia
7	612759.57	2539366.91	Vegetación secundaria arbustiva de Selva Baja Caducifolia
8	612844.23	2539491.79	Selva Baja Caducifolia
9	612668.81	2539835.48	Vegetación secundaria arbustiva de Selva Baja Caducifolia
10	612809.11	2539614.82	Vegetación secundaria arbustiva de Selva Baja Caducifolia
11	612696.07	2539705.57	Selva Baja Caducifolia
12	612528.85	2539779.66	Vegetación secundaria arbustiva de Selva Baja Caducifolia
13	612467.47	2539608.21	Selva Baja Caducifolia
14	612406.08	2539496.02	Selva Baja Caducifolia
15	612354.02	2539414.6	Selva Baja Caducifolia

Se encontraron un total de 35 especies de flora en los muestreos realizados dentro del área sujeta a solicitud.

Para obtener el listado taxonómico se elaboró un listado preliminar conforme al Inventario Nacional Forestal y de Suelos de la Comisión Nacional Forestal (2004-2009). En campo se identificaron algunas especies, y se tomaron muestras o colectas botánicas de aquellas especies que no fueron identificadas en los sitios de inventario forestal y durante los recorridos de campo, con la finalidad de realizar la identificación en laboratorio y en gabinete.

En gabinete se procedió a estimar la diversidad florística mediante los siguientes índices:

Índice de Shannon-Wiener

Este índice considera que los individuos de una comunidad se muestran al azar en una población indefinidamente grande. Combina dos componentes de la diversidad: la riqueza de especies y la igualdad o desigualdad de la distribución de individuos de las diferentes especies, dando más relevancia a la abundancia de las especies dentro de la comunidad. El rango de

valores es de: ≤ 1.5 = bajo, > 1.5 pero ≤ 3.5 = medio y; > 3.5 = alto (Magurran, 1989), la fórmula es:

$$H' = -\sum p_i \ln p_i$$

Donde: H' = Índice de diversidad de Shannon-Wiener

p_i = Proporción de individuos por especie (La cantidad de P_i es la proporción de individuos de una sola especie hallados en una comunidad y se estima mediante el número de individuos de una sola especie entre el total de individuos de todas las especies).

Índice de Valor de importancia (IVI)

El IVI fue desarrollado por Curtis & McIntosh (1951) y aplicado por Pool et al (1977), Cox (1981), Cintren & Schaeffer-Novelli (1983) y Corella et al (2001). Es un índice sintético estructural, desarrollado principalmente para jerarquizar la dominancia de cada especie en rodales mezclados y se calculó de la siguiente manera:

$$IVI = \text{Dominancia relativa} + \text{Densidad relativa} + \text{Frecuencia relativa}$$

La dominancia (estimador de biomasa: área basal, cobertura) relativa se obtuvo de la siguiente manera:

$$\text{Dominancia relativa} = \frac{\text{Dominancia absoluta por especie}}{\text{Dominancia absoluta de todas las especies}} \times 100$$

Donde:

$$\text{Dominancia absoluta} = \frac{\text{Área basal de una especie}}{\text{Área muestreada}}$$

El área basal (AB) de los árboles se obtuvo con la fórmula siguiente:

$$AB = \frac{\pi}{4} DAP^2$$

La densidad relativa se calculó de la siguiente manera:

$$\text{Densidad relativa} = \frac{\text{Densidad absoluta por especie}}{\text{Densidad absoluta de todas las especies}} \times 100$$

Donde:

$$\text{Densidad absoluta} = \frac{\text{Número de individuos de una especie}}{\text{Área muestreada}}$$

La frecuencia relativa se calculó de la siguiente manera:

$$\text{Frecuencia relativa} = \frac{\text{Frecuencia absoluta por cada especie}}{\text{Frecuencia absoluta de todas las especies}} \times 100$$

Donde:

$$\text{Frecuencia absoluta} = \frac{\text{Número de sitios en los que se presenta cada especie}}{\text{Número total de sitios muestreados}}$$

Los índices se estimaron por tipo de vegetación por estrato vegetal, resultando lo siguiente:

Tabla IV.42 Estimación de los índices de diversidad para los estratos arbóreo, arbustivo y herbáceo de la Vegetación secundaria arbustiva de Selva Baja Caducifolia y de la Selva Baja Caducifolia del área del proyecto.

Vsa de Selva Baja Caducifolia											
Nombre científico	Estrato	Dominancia absoluta	Dominancia relativa	Densidad absoluta	Densidad relativa	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa	IVI	Simpson	pi/LN(pi)	Shannon - Weiner
<i>Bursera simaruba</i>	Arbóreo	0.09	3.33	0.00	8.89	0.13	20.00	32.22	0.01	- 0.22	
<i>Euphorbia schlechtendalii</i>	Arbóreo	0.13	4.97	0.01	48.89	0.13	20.00	73.86	0.24	- 0.35	
<i>Forestiera angustifolia</i>	Arbóreo	0.12	4.68	0.00	13.33	0.07	10.00	28.01	0.02	- 0.27	
<i>Opuntia stricta</i>	Arbóreo	0.11	4.11	0.00	2.22	0.07	10.00	16.33	0.00	- 0.08	
<i>Pilosocereus leucocephalus</i>	Arbóreo	0.07	2.63	0.00	13.33	0.07	10.00	25.96	0.02	- 0.27	
<i>Randia aculeata</i>	Arbóreo	0.08	3.09	0.00	8.89	0.07	10.00	21.98	0.01	- 0.22	
<i>Yucca treculeana</i>	Arbóreo	2.04	77.19	0.00	4.44	0.13	20.00	101.63	0.00	- 0.14	
Total		2.65	100.00	0.03	100.00	0.67	100.00	300.00	0.29	- 1.54	1.54
								Margalef	1.58	H' MAX	1.95

Vsa de Selva Baja Caducifolia											
Nombre científico	Estrat o	Dominancia absoluta	Dominancia relativa	Densidad absoluta	Densidad relativa	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa	MI	Sims pon	pi/LN(pi)	Shannon - Weiner
<i>Acanthocereus tetragonus</i>	Arbustivo	0.01	12.39	0.00	0.99	0.07	7.14	20.52	0.00	- 0.05	
<i>Annona squamosa</i>	Arbustivo	0.02	17.84	0.00	0.99	0.07	7.14	25.97	0.00	- 0.05	
<i>Croton incanus</i>	Arbustivo	0.01	6.69	0.06	84.16	0.27	28.57	119.42	0.71	- 0.15	
<i>Euphorbia schlechtendalii</i>	Arbustivo	0.00	1.98	0.00	1.98	0.07	7.14	11.11	0.00	- 0.08	
<i>Forestiera angustifolia</i>	Arbustivo	0.02	24.28	0.00	1.98	0.07	7.14	33.40	0.00	- 0.08	
<i>Helietta parvifolia</i>	Arbustivo	0.00	4.46	0.00	0.99	0.07	7.14	12.59	0.00	- 0.05	
<i>Psidium guajava</i>	Arbustivo	0.01	8.95	0.00	4.95	0.13	14.29	28.19	0.00	- 0.15	
<i>Vachellia farnesiana</i>	Arbustivo	0.01	7.93	0.00	0.99	0.07	7.14	16.06	0.00	- 0.05	
<i>Xylosma flexuosa</i>	Arbustivo	0.00	3.10	0.00	1.98	0.07	7.14	12.22	0.00	- 0.08	
<i>Zanthoxylum fagara</i>	Arbustivo	0.01	12.39	0.00	0.99	0.07	7.14	20.52	0.00	- 0.05	
Total		0.10	100.00	0.07	100.00	0.93	100.00	300.00	0.71	- 0.76	0.76
								Margalef	1.95	H' MAX	2.30

Vsa de Selva Baja Caducifolia												
Nombre científico	Estrato	Dominancia absoluta	Dominancia relativa	Densidad absoluta	Densidad relativa	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa	IVI	Simpson	pi/LN(pi)	Shannon - Weiner	
<i>Aloysia gratissima</i>	Herbáceo	0.00	0.01	0.00	7.14	0.13	16.67	23.82	0.01	- 0.19		
<i>Barkleyanthus salicifolius</i>	Herbáceo	0.00	0.00	0.00	10.71	0.13	16.67	27.39	0.01	- 0.24		
<i>Capsicum annum</i>	Herbáceo	0.00	0.01	0.00	17.86	0.13	16.67	34.53	0.03	- 0.31		
<i>Lantana achyranthifolia</i>	Herbáceo	0.00	0.00	0.00	7.14	0.07	8.33	15.48	0.01	- 0.19		
<i>Lantana cámara</i>	Herbáceo	0.00	0.01	0.00	7.14	0.13	16.67	23.82	0.01	- 0.19		
<i>Pilosocereus leucocephalus</i>	Herbáceo	0.44	99.96	0.01	42.86	0.07	8.33	151.15	0.18	- 0.36		
<i>Rivina humilis</i>	Herbáceo	0.00	0.01	0.00	7.14	0.13	16.67	23.82	0.01	- 0.19		
Total		0.44	100.00	0.02	100.00	0.80	100.00	300.00	0.25	- 1.66	1.66	
									Margalef	1.80	H' MAX	1.95

Selva Baja Caducifolia											
Nombre científico	Estrato	Dominancia absoluta	Dominancia relativa	Densidad absoluta	Densidad relativa	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa	MI	Simpson	pi/LN(pi)	Shannon - Weiner
<i>Antidesma bunius</i>	Árboreo	0.26	3.55	0.00	1.75	0.07	4.00	9.30	0.00	-0.07	
<i>Bumelia laetevirens</i>	Árboreo	0.59	8.21	0.00	2.63	0.07	4.00	14.84	0.00	-0.10	
<i>Bursera simaruba</i>	Árboreo	0.16	2.17	0.01	9.65	0.27	16.00	27.82	0.01	-0.23	
<i>Citharexylum berlandieri</i>	Árboreo	0.11	1.51	0.00	0.88	0.07	4.00	6.39	0.00	-0.04	
<i>Croton incanus</i>	Árboreo	0.01	0.20	0.03	33.33	0.13	8.00	41.54	0.11	-0.37	
<i>Erythroxylum havanense</i>	Árboreo	0.07	0.97	0.00	3.51	0.07	4.00	8.47	0.00	-0.12	
<i>Ficus cotinifolia</i>	Árboreo	2.97	41.13	0.01	7.89	0.20	12.00	61.02	0.01	-0.20	
<i>Guazuma ulmifolia</i>	Árboreo	0.18	2.51	0.01	7.02	0.20	12.00	21.52	0.00	-0.19	
<i>Ligustrum vulgare</i>	Árboreo	0.07	0.97	0.00	4.39	0.07	4.00	9.35	0.00	-0.14	
<i>Lonicera maackii</i>	Árboreo	2.04	28.32	0.00	1.75	0.13	8.00	38.07	0.00	-0.07	
<i>Pithecellobium dulce</i>	Árboreo	0.59	8.21	0.00	0.88	0.07	4.00	13.09	0.00	-0.04	
<i>Randia aculeata</i>	Árboreo	0.07	0.93	0.01	14.04	0.20	12.00	26.97	0.02	-0.28	
<i>Randia obcordata</i>	Árboreo	0.05	0.67	0.01	9.65	0.07	4.00	14.32	0.01	-0.23	
<i>Sapindus drummondii</i>	Árboreo	0.05	0.67	0.00	2.63	0.07	4.00	7.30	0.00	-0.10	
Total		7.22	100.00	0.08	100.00	1.67	100.00	300.00	0.17	-2.15	2.15

Selva Baja Caducifolia											
Nombre científico	Estrato	Dominancia absoluta	Dominancia relativa	Densidad absoluta	Densidad relativa	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa	IVI	Simpson	pi/LN(pi)	Shannon - Weiner
								Margalef	2.74	H' MAX	2.64

Selva Baja Caducifolia											
Nombre científico	Estrato	Dominancia absoluta	Dominancia relativa	Densidad absoluta	Densidad relativa	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa	IVI	Simpson	pi/LN(pi)	Shannon - Weiner
<i>Acanthocereus tetragonus</i>	Arbustivo	0.01	12.22	0.02	22.73	0.20	17.65	52.60	0.05	- 0.34	
<i>Citharexylum berlandieri</i>	Arbustivo	0.01	9.90	0.01	16.36	0.13	11.76	38.03	0.03	- 0.30	
<i>Citrus x aurantiifolia</i>	Arbustivo	0.02	23.95	0.00	4.55	0.07	5.88	34.38	0.00	- 0.14	
<i>Croton incanus</i>	Arbustivo	0.01	9.90	0.01	19.09	0.20	17.65	46.64	0.04	- 0.32	
<i>Euphorbia schlechtendalii</i>	Arbustivo	0.00	4.40	0.00	4.55	0.07	5.88	14.83	0.00	- 0.14	
<i>Helietta parvifolia</i>	Arbustivo	0.01	7.82	0.01	10.00	0.07	5.88	23.70	0.01	- 0.23	
<i>Psidium guajava</i>	Arbustivo	0.00	3.06	0.00	2.73	0.07	5.88	11.66	0.00	- 0.10	
<i>Randia aculeata</i>	Arbustivo	0.01	11.03	0.00	3.64	0.13	11.76	26.43	0.00	- 0.12	
<i>Randia obcordata</i>	Arbustivo	0.01	9.90	0.00	5.45	0.13	11.76	27.12	0.00	- 0.16	
<i>Solanum erianthum</i>	Arbustivo	0.01	7.82	0.01	10.91	0.07	5.88	24.61	0.01	- 0.24	
Total		0.10	100.00	0.07	100.00	1.13	100.00	300.00	0.15	- 2.08	2.08
								Margalef	1.91	H' MAX	2.30

Selva Baja Caducifolia												
Nombre científico	Estrato	Dominancia absoluta	Dominancia relativa	Densidad absoluta	Densidad relativa	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa	IVI	Simpson	pi/LN(pi)	Shannon - Weiner	
<i>Tragia ramosa</i>	Herbáceo	0.00	100.00	0.00	100.00	0.07	100.00	300.00	1.00	-		
Total		0.00	100.00	0.00	100.00	0.07	100.00	300.00	1.00	-	-	
									Margalef	-	H' MAX	-

Tabla IV.43 Comparación entre los valores máximos y los valores obtenidos de biodiversidad del área sujeta a solicitud del proyecto.

Estrato	Diversidad máxima	Diversidad obtenida
Vsa de Selva Baja Caducifolia		
Arbóreo	1.95	1.54
Arbustivo	2.30	0.76
Herbáceo	1.95	1.66
Selva Baja Caducifolia		
Arbóreo	2.64	2.15
Arbustivo	2.30	2.08
Herbáceo	-	-

Como se aprecia en la tabla anterior, la diversidad obtenida para los estratos arbóreo, arbustivo y herbáceo del área sujeta a solicitud del proyecto denota que los valores obtenidos son bajos en contraste con la diversidad máxima que es el valor hipotético que puede obtenerse en relación con la cantidad total de especies encontradas por tipo de vegetación por estrato vegetal. Para la Vegetación secundaria arbustiva de Selva Baja Caducifolia se concluye que el estrato con mayor diversidad es el herbáceo, seguido del arbóreo, pues estos dos estratos son los que actualmente compiten por la dominancia del espacio, sometiendo al estrato arbustivo y no dejándolo prosperar. Lo que se puede observar es que el estrato herbáceo sucumbirá ante el estrato arbóreo, pues éste último es el que acapara la mayor cantidad de rayos del sol, y esto mermará la capacidad fotosintética del estrato más bajo. Por otro lado, para la Selva Baja Caducifolia se observa que el estrato arbóreo es el que presenta mayor diversidad, pues a pesar de ser ejemplares con portes altos todos ellos compiten constantemente por la energía solar, dejando en segundo lugar al estrato arbustivo que, si bien presenta una buena diversidad, se observa bastante mermado dada la condición de sus ejemplares al no poder desarrollar mayor tamaño para competir con el estrato arbóreo. Aquí es donde se observa que el estrato herbáceo está prácticamente sometido ante los dos estratos superiores debido a la condición que se mencionó para el estrato herbáceo de la Vegetación secundaria arbustiva de Selva Baja Caducifolia.

No obstante, para ambos tipos de vegetación se observa que las actividades antrópicas han mermado la producción neta de este tipo de ecosistemas, pues se observan disturbios generados por el paso del ganado, así como la dispersión de semillas de especies exóticas invasoras que están proliferando dentro de los ecosistemas nativos.

En cuanto a la riqueza, la Vegetación secundaria arbustiva de Selva Baja Caducifolia presenta el mayor valor para el estrato arbustivo con 1.95 (medio), seguido del estrato herbáceo con 1.80 (medio) y, por último, se encuentra el estrato arbóreo con 1.58 (medio). Para la Selva Baja Caducifolia, el mayor valor de riqueza lo presenta el estrato arbóreo con 2.74 (medio), seguido del estrato arbustivo con 1.91 (medio) y, por último, el estrato herbáceo que sólo presenta un ejemplar y, por lo tanto, no presenta un valor estimado para riqueza.

La especie con el mayor Índice de Valor de Importancia (IVI) para la Vegetación secundaria arbustiva de Selva Baja Caducifolia por estrato fue: estrato arbóreo: *Yucca treculeana* (101.63), estrato arbustivo: *Croton incanus* (119.42) y, estrato herbáceo: *Pilosocereus leucocephalus* (151.15).

La especie con el mayor Índice de Valor de Importancia (IVI) para la Selva Baja Caducifolia por estrato fue: estrato arbóreo: *Ficus cotinifolia* (61.02), estrato arbustivo: *Acanthocereus tetragonus* (52.60) y, estrato herbáceo: *Tragia ramosa* (300.00).

Los valores en “0” de las tablas subsecuentes corresponden a números ínfimos que no se pueden representar con sólo dos decimales.

Se encontró a la especie *Pilosocereus leucocephalus* enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010 bajo la categoría Pr (Sujeta a Protección especial), motivo por el cual se propone el rescate del 100% de los individuos pertenecientes a esta especie. Además, se propone el rescate de todos los ejemplares de cactáceas, mismos que se mencionan en el Programa de rescate y reubicación de flora y que se presenta en el Anexo 9.

b) Fauna

Debido a la ubicación geográfica de México, ocupa el cuarto lugar mundial en biodiversidad, pues están presentes casi todos los climas del planeta, tiene accidentada topografía, compleja geología, prácticamente todos los ecosistemas terrestres del mundo y representa un ecotono entre la zona neártica y neotropical, en el cual convergen una gran cantidad de especies propias de cada zona y se convierte en límite de distribución de muchas de ellas.

En Tamaulipas convergen una gran cantidad de especies propias de cada zona, convirtiéndose en el límite de distribución de distintas especies, además de presentarse la confluencia de tres grandes provincias; las grandes llanuras de Norteamérica, las llanuras costeras del Golfo norte y la Sierra Madre Oriental.

Aunado a esto, el sureste de Tamaulipas reúne importantes sistemas biológicos de relevancia ecológica, como el matorral espinoso tamaulipeco, los cenotes de Aldama en la llanura costera del Golfo rodeados de selva baja, los humedales de Aldama y Altamira con vegetación riparia, de agua dulce y salobre.

Existen especies, que, debido a su tamaño pequeño, coloración, hábitos nocturnos, bajo desplazamiento y/o bajas densidades naturales, son difíciles de detectar. Sin embargo, gracias a diferentes métodos de monitoreo, es posible estimar la diversidad faunística a través de la riqueza y otros parámetros ecológicos para conocer la estructura de las comunidades (Moreno 2001, Witmer 2005). Además, permite realizar una correlación entre los cambios en la biodiversidad (diversidad, abundancia y dominancia, etc.).

Consulta bibliográfica

Para conocer la diversidad faunística del SA, se realizaron listados de la presencia potencial de herpetofauna, avifauna y mastofauna a través de registros en plataformas web (CONABIO, GBIF, Naturalista, IUCN, Amphibiaweb, Birdlife International, etc.), guías de campo, listados y artículos científicos publicados para la zona.

Los registros obtenidos se depuraron y se realizó una base de datos para cada grupo taxonómico incluyendo los siguientes campos: clase, orden, familia, género, especie, nombre en español, estatus de conservación de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010 y Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza, (IUCN por sus siglas en inglés).

A partir de esta información se obtuvo un listado potencial de 484 especies, las cuales 349 son aves, 59 mamíferos, 57 reptiles y 19 anfibios. La mayor riqueza la presenta el grupo de las aves que incluye al 72% de las especies, seguido de los mamíferos y reptiles con 12% cada uno y las especies de anfibios cerca del 4%. Se hace referencia a fauna con distribución potencial a aquellas que tienen registros dentro del SA o zonas cercanas y que pueden incidir en el SA debido a la presencia del mismo tipo de vegetación que forma parte de su hábitat (continuidad), la presencia de presas o especies vegetales para el forrajeo, así como a la movilidad propia de los individuos para desplazarse a estos sitios.

Tabla IV.44 Fauna potencial del SA.

Fauna potencial				
Clase	Orden	Familia	Género	Especie
Anfibios	2	11	15	19
Reptiles	3	19	45	57
Aves	23	64	229	349
Mamíferos	8	20	51	59
Total	36	114	340	484

+Se incluyen especies exóticas invasoras

Especies protegidas

Existen diferentes herramientas de protección nacionales e internacionales para garantizar la permanencia de algunas especies que por sus características biológicas y ecológicas tales como una baja tasa de reproducción, especificidad de uso de hábitat, ámbito hogareño reducido, nicho trófico especialista, entre otras variables; sean más susceptibles a los impactos que ponen en riesgo la permanencia de sus poblaciones. Algunos de estos impactos son la

destrucción de sus hábitats, deforestación, calentamiento global, contaminación, sobreexplotación, etc.

La NOM-059-SEMARNAT-2010 es el instrumento legal que identifica las especies o poblaciones de flora y fauna silvestre en riesgo, mediante su integración en un listado. En este, se establece el criterio de inclusión, exclusión o cambio de categoría por medio de un método de evaluación de su riesgo de extinción.

Tabla IV.45 Categorías de riesgo de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Categoría	Clave	Descripción
Probablemente extinta en el medio silvestre	E	Especie nativa de México cuyos ejemplares en vida libre han desaparecido. Se conoce la existencia de ejemplares vivos en confinamiento o fuera de México.
En peligro de Extinción	P	Aquellas cuyas áreas de distribución o tamaño poblacional en México han disminuido drásticamente poniendo en riesgo su viabilidad biológica en todo su hábitat natural.
Amenazadas	A	Aquellas que podrían encontrarse en peligro de desaparecer a corto o mediano plazo, si siguen operando los factores que inciden negativamente en su viabilidad.
Sujetas a protección especial	Pr	Aquellas que podrían llegar a encontrarse amenazadas. Se determina la necesidad de propiciar su recuperación y conservación.

De las especies con distribución potencial en el SA, 87 especies se encuentran incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010. De estas, 16 especies se encuentran en peligro de extinción (P), 21 especies se encuentran amenazadas (A) y 50 bajo protección especial. Estas especies representan casi el 18% de todas las especies con distribución potencial en el SA.

Tabla IV.46 Especies con distribución potencial en el SA incluidas en alguna categoría de riesgo de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Familia	Género	Especie	Nombre común	NOM-059
Anfibios				
Ranidae	Lithobates	<i>berlandieri</i>	Rana Leopardo	Pr
Rhinophrynidae	Rhinophrynus	<i>dorsalis</i>	Sapo Excavador Mexicano	Pr
Plethodontidae	Bolitoglossa	<i>platydactyla</i> *	Salamandra Lengua de Hongo Pies Anchos	Pr
Salamandridae	Notophthalmus	<i>meridionalis</i>	Tritón de Manchas Negras	P
Reptiles				
Crocodylidae	Crocodylus	<i>moreletii</i>	Cocodrilo de Pantano	Pr
Boidae	Boa	<i>constrictor</i>	Mazacuata	A
Colubridae	Coluber	<i>constrictor</i>	Culebra Chirriónera Constrictora	A
Colubridae	Masticophis	<i>flagellum</i>	Chicotera	A
Colubridae	Leptophis	<i>mexicanus</i>	Culebra Perico Mexicana	A
Corytophanidae	Laemactus	<i>serratus</i>	Toloque Coronado	Pr
Dipsadidae	Imantodes	<i>cenchoa</i>	Culebra Cordelilla Chata	Pr
Dipsadidae	Leptodeira	<i>annulata</i>	Culebra Ojo de Gato Bandada	Pr
Iguanidae	Ctenosaura	<i>acanthura</i>	Iguana de Cola Espinosa del Noreste	Pr
Iguanidae	Iguana	<i>iguana</i>	Iguana Verde	Pr
Natricidae	Thamnophis	<i>proximus</i>	Culebra Acuática Centroamericana	A
Phrynosomatidae	Sceloporus	<i>grammicus</i>	Lagartija Espinosa del Mezquite	Pr
Viperidae	Agkistrodon	<i>taylori</i>	Metapil	A
Viperidae	Crotalus	<i>atrox</i>	Cascabel de Diamantes	Pr
Cheloniidae	Caretta	<i>caretta</i>	Tortuga Caguama	P
Cheloniidae	Chelonia	<i>mydas</i>	Tortuga Prieta	P
Cheloniidae	Eretmochelys	<i>imbricata</i>	Tortuga Carey	P
Cheloniidae	Lepidochelys	<i>kempii</i>	Tortuga Lora	P
Emydidae	Terrapene	<i>carolina</i>	Tortuga de Caja	Pr
Emydidae	Terrapene	<i>mexicana</i>	Tortuga de Caja Mexicana	Pr

Familia	Género	Especie	Nombre común	NOM-059
Emydidae	Trachemys	<i>scripta</i>	Tortuga Gravada	Pr
Kinosternidae	Kinosternon	<i>scorpioides</i>	Tortuga Pecho Quebrado Escorpión	Pr
Testudinidae	Gopherus	<i>berlandieri</i>	Tortuga del desierto de Tamaulipas	Pr
Aves				
Accipitridae	<i>Accipiter</i>	<i>cooperii</i>	Gavilán de Cooper	Pr
Accipitridae	<i>Accipiter</i>	<i>striatus</i>	Gavilán Pecho Canela	Pr
Psittacidae	<i>Amazona</i>	<i>autumnalis</i>	Loro Cachetes Amarillos	A
Psittacidae	<i>Amazona</i>	<i>oratrix</i>	Loro Cabeza Amarilla	P
Psittacidae	<i>Amazona</i>	<i>viridigenalis</i>	Loro Tamaulipeco	P
Anatidae	<i>Anas</i>	<i>fulvigula</i>	Pato Tejano	A
Gruidae	<i>Antigone</i>	<i>canadensis</i>	Grulla Gris	Pr
Psittacidae	<i>Ara</i>	<i>militaris</i>	Guacamaya Verde	P
Strigidae	<i>Asio</i>	<i>flammeus</i>	Búho Sabanero	Pr
Ardeidae	<i>Botaurus</i>	<i>lentiginosus</i>	Avetoro Norteño	A
Accipitridae	<i>Buteo</i>	<i>albonotatus</i>	Aguililla Aura	Pr
Accipitridae	<i>Buteo</i>	<i>lineatus</i>	Aguililla Pecho Rojo	Pr
Accipitridae	<i>Buteo</i>	<i>platypterus</i>	Aguililla Alas Anchas	Pr
Accipitridae	<i>Buteo</i>	<i>swainsoni</i>	Aguililla de Swainson	Pr
Accipitridae	<i>Buteogallus</i>	<i>anthracinus</i>	Aguililla Negra Menor	Pr
Accipitridae	<i>Buteogallus</i>	<i>urubitinga</i>	Aguililla Negra Mayor	Pr
Anatidae	<i>Cairina</i>	<i>moschata</i>	Pato Real	P
Scolopacidae	<i>Calidris</i>	<i>mauri</i>	Playero Occidental	A
Picidae	<i>Campephilus</i>	<i>guatemalensis</i>	Carpintero Pico Plateado	Pr
Cathartidae	<i>Cathartes</i>	<i>burrovianus</i>	Zopilote Sabanero	Pr
Charadriidae	<i>Charadrius</i>	<i>melodus</i>	Chorlo Chiflador	P
Charadriidae	<i>Charadrius</i>	<i>nivosus</i>	Chorlo Nevado	A
Accipitridae	<i>Chondrohierax</i>	<i>uncinatus</i>	Gavilán Pico de Gancho	Pr
Cathartidae	<i>Cathartes</i>	<i>burrovianus</i>	Zopilote Sabanero	Pr

Familia	Género	Especie	Nombre común	NOM-059
Charadriidae	<i>Charadrius</i>	<i>melodus</i>	Chorlo Chiflador	P
Charadriidae	<i>Charadrius</i>	<i>nivosus</i>	Chorlo Nevado	A
Accipitridae	<i>Chondrohierax</i>	<i>uncinatus</i>	Gavilán Pico de Gancho	Pr
Psittacidae	<i>Eupsittula</i>	<i>nana</i>	Perico Pecho Sucio	Pr
Falconidae	<i>Falco</i>	<i>femoralis</i>	Halcón Fajado	A
Falconidae	<i>Falco</i>	<i>peregrinus</i>	Halcón Peregrino	Pr
Parulidae	<i>Geothlypis</i>	<i>flavovelata*</i>	Mascarita de Altamira	P
Accipitridae	<i>Geranoaetus</i>	<i>albicaudatus</i>	Aguillilla Cola Blanca	Pr
Accipitridae	<i>Geranospiza</i>	<i>caerulescens</i>	Gavilán Zancón	A
Accipitridae	<i>Ictinia</i>	<i>mississippiensis</i>	Milano de Mississippi	Pr
Ardeidae	<i>Ixobrychus</i>	<i>exilis</i>	Avetoro Menor	Pr
Scolopacidae	<i>Limosa</i>	<i>fedoa</i>	Picopando Canelo	A
Strigidae	<i>Megascops</i>	<i>asio</i>	Tecolote del Este	Pr
Falconidae	<i>Micrastur</i>	<i>semitorquatus</i>	Halcón Selvático de Collar	Pr
Ciconiidae	<i>Mycteria</i>	<i>americana</i>	Cigüeña Americana	Pr
Anatidae	<i>Nomonyx</i>	<i>dominicus</i>	Pato Enmascarado	A
Accipitridae	<i>Parabuteo</i>	<i>unicinctus</i>	Aguillilla Rojinegra	Pr
Cardinalidae	<i>Passerina</i>	<i>ciris</i>	Colorín Sietecolores	Pr
Icteridae	<i>Psarocolius</i>	<i>montezuma</i>	Oropéndola de Moctezuma	Pr
Psittacidae	<i>Psittacara</i>	<i>holochlorus</i>	Perico Mexicano	A
Rallidae	<i>Rallus</i>	<i>limicola</i>	Rascón Cara Gris	A
Accipitridae	<i>Rostrhamus</i>	<i>sociabilis</i>	Gavilán Caracolero	Pr
Accipitridae	<i>Spizaetus</i>	<i>ornatus</i>	Águila Elegante	P
Laridae	<i>Sternula</i>	<i>antillarum</i>	Charrán Mínimo	Pr
Podicipedidae	<i>Tachybaptus</i>	<i>dominicus</i>	Zambullidor Menor	Pr
Ardeidae	<i>Tigrisoma</i>	<i>mexicanum</i>	Garza Tigre Mexicana	Pr
Mamíferos				
Felidae	<i>Leopardus</i>	<i>pardalis</i>	Ocelote	P

Familia	Género	Especie	Nombre común	NOM-059
Felidae	Leopardus	<i>wiedii</i>	Tigrillo	P
Felidae	Panthera	<i>onca</i>	Jaguar	P
Felidae	Puma	<i>yagouaroundi</i>	Jaguarundi	A
Mustelidae	Lontra	<i>longicaudis</i>	Nutria de Río	A
Procyonidae	Potos	<i>flavus</i>	Martucha	Pr
Phyllostomidae	Enchisthenes	<i>hartii</i>	Murciélago Frutero Menor	Pr
Phyllostomidae	Leptonycteris	<i>nivalis</i>	Murciélago Magueyero Mayo	A

*Endémica de México

Además, la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza, (IUCN por sus siglas en inglés) tiene una categorización de protección de vida silvestre. Utiliza un conjunto de criterios cuantitativos para evaluar el riesgo de extinción, los cuales son relevantes para la mayoría de las especies y todas las regiones del mundo.

Tabla IV.47 Categorías de riesgo de la IUCN.

Categoría	Clave	Descripción
Extinto	EX	Un taxón está Extinto cuando no queda ninguna duda razonable de que el último individuo existente ha muerto. Se presume que un taxón está Extinto cuando la realización de prospecciones exhaustivas de sus hábitats, conocidos y/o esperados, en los momentos apropiados (diarios, estacionales, anuales), y a lo largo de su área de distribución histórica, no ha podido detectar un solo individuo. Las prospecciones deberán ser realizadas en períodos de tiempo apropiados al ciclo de vida y formas de vida del taxón.
Extinto en Estado Silvestre	EW	Un taxón está Extinto en Estado Silvestre cuando sólo sobrevive en cultivo, en cautividad o como población (o poblaciones) naturalizadas completamente fuera de su distribución original. Se presume que un taxón está Extinto en Estado Silvestre cuando la realización de prospecciones exhaustivas de sus hábitats, conocidos y/o esperados, en los momentos apropiados (diarios, estacionales, anuales), y a lo largo de su área de distribución histórica, no ha podido detectar un solo individuo. Las prospecciones deberán ser realizadas en períodos de tiempo apropiados al ciclo de vida y formas de vida del taxón.
En Peligro Crítico	CR	Un taxón está En Peligro Crítico considera que se está enfrentando a un riesgo de extinción extremadamente alto en estado de vida silvestre.
En Peligro	EN	Un taxón está En Peligro considera que se está enfrentando a un riesgo de extinción muy alto en estado de vida silvestre.
Vulnerable	VU	Un taxón es Vulnerable cuando se considera que se está enfrentando a un riesgo de extinción alto en estado de vida silvestre.

Categoría	Clave	Descripción
Casi Amenazado	NT	Un taxón está Casi Amenazado cuando ha sido evaluado según los criterios y no satisface, actualmente, los criterios para En Peligro Crítico, En Peligro o Vulnerable, pero está próximo a satisfacer los criterios, o posiblemente los satisfaga, en un futuro cercano.
Preocupación Menor	LC	Un taxón se considera de Preocupación Menor cuando, habiendo sido evaluado, no cumple ninguno de los criterios que definen las categorías de En Peligro Crítico, En Peligro, Vulnerable o Casi Amenazado. Se incluyen en esta categoría taxones abundantes y de amplia distribución.
Datos Insuficientes	DD	Un taxón se incluye en la categoría de Datos Insuficientes cuando no hay información adecuada para hacer una evaluación, directa o indirecta, de su riesgo de extinción basándose en la distribución y/o condición de la población. Un taxón en esta categoría puede estar bien estudiado, y su biología ser bien conocida, pero carecer de los datos apropiados sobre su abundancia y/o distribución. Datos Insuficientes no es por lo tanto una categoría de amenaza. Al incluir un taxón en esta categoría se indica que se requiere más información y se reconoce la posibilidad de que investigaciones futuras demuestren apropiada una clasificación de amenazada. Es importante hacer un uso efectivo de cualquier información disponible. En muchos casos habrá que tener mucho cuidado en elegir entre Datos Insuficientes y una condición de amenaza. Si se sospecha que la distribución de un taxón está relativamente circunscrita, y si ha transcurrido un período considerable de tiempo desde el último registro del taxón, la condición de amenazado puede estar bien justificada.
No Evaluado	NE	Un taxón se considera No Evaluado cuando todavía no ha sido clasificado con relación a estos criterios.

Respecto a esta categorización, dos especies se encuentran en peligro crítico (CR), cinco en peligro (EN), 17 casi amenazadas (NT) y 10 como vulnerables (VU). Esto representa solo el 7% de las especies con distribución potencial.

Tabla IV.48 Especies con distribución potencial en el SA incluidas en alguna categoría de riesgo de acuerdo con la IUCN.

Familia	Género	Especie	Nombre común	IUCN
Anfibios				
Craugastoridae	Craugastor	<i>rhodopis</i>	Rana de Hojarasca	VU
Plethodontidae	Bolitoglossa	<i>platydictyla</i> *	Salamandra Lengua de Hongo Pies Anchos	NT
Salamandridae	Notophthalmus	<i>meridionalis</i>	Tritón de Manchas Negras	EN
Reptiles				

Cheloniidae	Caretta	<i>caretta</i>	Tortuga Caguama	VU
Cheloniidae	Chelonia	<i>mydas</i>	Tortuga Prieta	EN
Cheloniidae	Eretmochelys	<i>imbricata</i>	Tortuga Carey	CR
Cheloniidae	Lepidochelys	<i>kempii</i>	Tortuga Lora	CR
Emydidae	Terrapene	<i>carolina</i>	Tortuga de Caja	VU
Emydidae	Terrapene	<i>mexicana</i>	Tortuga de Caja Mexicana	VU
Aves				
Psittacidae	<i>Amazona</i>	<i>oratrix</i>	Loro Cabeza Amarilla	EN
Psittacidae	<i>Amazona</i>	<i>viridigenalis</i>	Loro Tamaulipeco	EN
Motacillidae	<i>Anthus</i>	<i>spragueii</i>	Bisbita Llanera	VU
Caprimulgidae	<i>Antrostomus</i>	<i>vociferus</i>	Tapacaminos Cuerporruín Norteño	NT
Psittacidae	<i>Ara</i>	<i>militaris</i>	Guacamaya Verde	VU
Scolopacidae	<i>Calidris</i>	<i>canutus</i>	Playero Rojo	NT
Scolopacidae	<i>Calidris</i>	<i>pusilla</i>	Playero Semipalmeado	NT
Apodidae	<i>Chaetura</i>	<i>pelagica</i>	Vencejo de Chimenea	VU
Charadriidae	<i>Charadrius</i>	<i>melodus</i>	Chorlo Chiflador	NT
Charadriidae	<i>Charadrius</i>	<i>nivosus</i>	Chorlo Nevado	NT
Odontophoridae	<i>Colinus</i>	<i>virginianus</i>	Codorniz Cotuí	NT
Tyrannidae	<i>Contopus</i>	<i>cooperi</i>	Papamoscas Boreal	NT
Cracidae	<i>Crax</i>	<i>rubra</i>	Hocofaisán	VU
Ardeidae	<i>Egretta</i>	<i>rufescens</i>	Garza Rojiza	NT
Psittacidae	<i>Eupsittula</i>	<i>nana</i>	Perico Pecho Sucio	NT
Parulidae	<i>Geothlypis</i>	<i>flavovelata*</i>	Mascarita de Altamira	VU
Turdidae	<i>Hylocichla</i>	<i>mustelina</i>	Zorzal Moteado	NT
Laniidae	<i>Lanius</i>	<i>ludovicianus</i>	Verdugo Americano	NT
Accipitridae	<i>Spizaetus</i>	<i>ornatus</i>	Águila Elegante	NT
Icteridae	<i>Sturnella</i>	<i>magna</i>	Pradero Tortillaconchile	NT
Mamíferos				
Felidae	<i>Leopardus</i>	<i>wiedii</i>	Tigrillo	NT

Felidae	Panthera	<i>onca</i>	Jaguar	NT
Mustelidae	Lontra	<i>longicaudis</i>	Nutria de Río	NT
Phyllostomidae	Leptonycteris	<i>nivalis</i>	Murciélago Magueyero Mayo	EN
Vespertilionidae	Perimyotis	<i>subflavus</i>	Pipistrello del Este Americano	VU

*Endémica de México

La CITES (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres por sus siglas en inglés) es un acuerdo internacional concertado entre los gobiernos que tiene por finalidad velar por que el comercio internacional de especímenes de animales y plantas silvestres no constituye una amenaza para su supervivencia. Los Apéndices I, II y III de la Convención son listas de especies que ofrecen diferentes niveles y tipos de protección ante la explotación excesiva.

Tabla IV.49 Apéndices de la CITES.

Apéndice	Descripción
I	Se incluyen las especies sobre las que se cierne el mayor grado de peligro. Estas especies están en peligro de extinción y la CITES prohíbe el comercio internacional de especímenes de esas especies, salvo cuando la importación se realiza con fines no comerciales, por ejemplo, para la investigación científica. En estos casos excepcionales, puede realizarse la transacción comercial siempre y cuando se autorice mediante la concesión de un permiso de importación y un permiso de exportación (o certificado de reexportación).
II	Incluye especies que no están necesariamente amenazadas de extinción pero que podrían llegar a estarlo a menos que se controle estrictamente su comercio. Figuran también las llamadas "especies semejantes", es decir, especies cuyos especímenes objeto de comercio son semejantes a los de las especies incluidas por motivos de conservación. El comercio internacional de especímenes de especies puede autorizarse concediendo un permiso de exportación o un certificado de reexportación. En el marco de la CITES no es preciso contar con un permiso de importación para esas especies (pese a que en algunos países que imponen medidas más estrictas que las exigidas por la CITES se necesita un permiso). Sólo deben concederse los permisos o certificados si las autoridades competentes han determinado que se han cumplido ciertas condiciones, en particular, que el comercio no será perjudicial para la supervivencia de estas en el medio silvestre.
III	Figuran las especies incluidas a solicitud de una Parte que ya reglamenta el comercio de dicha especie y necesita la cooperación de otros países para evitar la explotación insostenible o ilegal de las mismas. Sólo se autoriza el comercio internacional de especímenes de estas especies previa presentación de los permisos o certificados apropiados.

Las especies incluidas en algún apéndice de CITES que cuentan con distribución potencial son:

Tabla IV.50 Especies con distribución potencial en el SA incluidas en algún apéndice de la CITES.

Familia	Género	Especie	Nombre común	CITES
Reptiles				
Crocodylidae	<i>Crocodylus</i>	<i>moreletii</i>	Cocodrilo de Pantano	II
Boidae	<i>Boa</i>	<i>constrictor</i>	Mazacuata	II
Boidae	<i>Boa</i>	<i>imperator</i>	Mazacuata	II
Iguanidae	<i>Ctenosaura</i>	<i>acanthura</i>	Iguana de Cola Espinosa del Noreste	II
Iguanidae	<i>Iguana</i>	<i>iguana</i>	Iguana Verde	II
Cheloniidae	<i>Caretta</i>	<i>caretta</i>	Tortuga Caguama	I
Cheloniidae	<i>Chelonia</i>	<i>mydas</i>	Tortuga Prieta	I
Cheloniidae	<i>Eretmochelys</i>	<i>imbricata</i>	Tortuga Carey	I
Cheloniidae	<i>Lepidochelys</i>	<i>kempii</i>	Tortuga Lora	I
Emydidae	<i>Terrapene</i>	<i>carolina</i>	Tortuga de Caja	II
Emydidae	<i>Terrapene</i>	<i>mexicana</i>	Tortuga de Caja Mexicana	II
Testudinidae	<i>Gopherus</i>	<i>berlandieri</i>	Tortuga del desierto de Tamaulipas	II
Aves				
Accipitridae	<i>Accipiter</i>	<i>cooperii</i>	Gavilán de Cooper	II
Accipitridae	<i>Accipiter</i>	<i>striatus</i>	Gavilán Pecho Canela	II
Accipitridae	<i>Buteo</i>	<i>albonotatus</i>	Aguililla Aura	II
Accipitridae	<i>Buteo</i>	<i>brachyurus</i>	Aguililla Cola Corta	II
Accipitridae	<i>Buteo</i>	<i>jamaicensis</i>	Aguililla Cola Roja	II
Accipitridae	<i>Buteo</i>	<i>lineatus</i>	Aguililla Pecho Rojo	II
Accipitridae	<i>Buteo</i>	<i>plagiatus</i>	Aguililla Gris	II
Accipitridae	<i>Buteo</i>	<i>platypterus</i>	Aguililla Alas Anchas	II
Accipitridae	<i>Buteo</i>	<i>swainsoni</i>	Aguililla de Swainson	II
Accipitridae	<i>Buteogallus</i>	<i>anthracinus</i>	Aguililla Negra Menor	II
Accipitridae	<i>Buteogallus</i>	<i>urubitinga</i>	Aguililla Negra Mayor	II
Accipitridae	<i>Chondrohierax</i>	<i>uncinatus</i>	Gavilán Pico de Gancho	II

Familia	Género	Especie	Nombre común	CITES
Accipitridae	<i>Circus</i>	<i>hudsonius</i>	Gavilán Rastrero	II
Accipitridae	<i>Elanoides</i>	<i>forficatus</i>	Milano Tijereta	II
Accipitridae	<i>Elanus</i>	<i>leucurus</i>	Milano Cola Blanca	II
Accipitridae	<i>Geranoaetus</i>	<i>albicaudatus</i>	Aguililla Cola Blanca	II
Accipitridae	<i>Geranoospiza</i>	<i>caerulescens</i>	Gavilán Zancón	II
Accipitridae	<i>Ictinia</i>	<i>mississippiensis</i>	Milano de Mississippi	II
Accipitridae	<i>Leptodon</i>	<i>cayanensis</i>	Gavilán Cabeza Gris	II
Pandionidae	<i>Pandion</i>	<i>haliaetus</i>	Águila Pescadora	II
Accipitridae	<i>Parabuteo</i>	<i>unicinctus</i>	Aguililla Rojinegra	II
Accipitridae	<i>Rostrhamus</i>	<i>sociabilis</i>	Gavilán Caracolero	II
Accipitridae	<i>Rupornis</i>	<i>magnirostris</i>	Aguililla Caminera	II
Accipitridae	<i>Spizaetus</i>	<i>ornatus</i>	Águila Elegante	II
Trochilidae	<i>Amazilia</i>	<i>yucatanensis</i>	Colibrí Vientre Canelo	II
Trochilidae	<i>Anthracothorax</i>	<i>prevostii</i>	Colibrí Garganta Negra	II
Trochilidae	<i>Archilochus</i>	<i>colubris</i>	Colibrí Garganta Rubí	II
Trochilidae	<i>Cyananthus</i>	<i>latirostris</i>	Colibrí Pico Ancho	II
Trochilidae	<i>Eugenes</i>	<i>fulgens</i>	Colibrí Magnífico	II
Trochilidae	<i>Hylocharis</i>	<i>leucotis</i>	Zafiro Orejas Blancas	II
Falconidae	<i>Falco</i>	<i>columbarius</i>	Halcón Esmerejón	II
Falconidae	<i>Falco</i>	<i>femoralis</i>	Halcón Fajado	II
Falconidae	<i>Falco</i>	<i>peregrinus</i>	Halcón Peregrino	I
Falconidae	<i>Falco</i>	<i>ruficularis</i>	Halcón Murcielaguero	II
Falconidae	<i>Falco</i>	<i>sparverius</i>	Cernicalo Americano	II
Falconidae	<i>Herpetotheres</i>	<i>cachinnans</i>	Halcón Guaco	II
Falconidae	<i>Micrastur</i>	<i>semitorquatus</i>	Halcón Selvático de Collar	II
Gruidae	<i>Antigone</i>	<i>canadensis</i>	Grulla Gris	II
Psittacidae	<i>Amazona</i>	<i>autumnalis</i>	Loro Cachetes Amarillos	II
Psittacidae	<i>Amazona</i>	<i>oratrix</i>	Loro Cabeza Amarilla	I

Familia	Género	Especie	Nombre común	CITES
Psittacidae	<i>Amazona</i>	<i>viridigenalis</i>	Loro Tamaulipeco	I
Psittacidae	<i>Ara</i>	<i>militaris</i>	Guacamaya Verde	I
Psittacidae	<i>Eupsittula</i>	<i>nana</i>	Perico Pecho Sucio	II
Psittacidae	<i>Psittacara</i>	<i>holochlorus</i>	Perico Mexicano	II
Strigidae	<i>Asio</i>	<i>flammeus</i>	Búho Sabanero	II
Strigidae	<i>Athene</i>	<i>cunicularia</i>	Tecolote Llanero	II
Strigidae	<i>Bubo</i>	<i>virginianus</i>	Búho Cornudo	II
Strigidae	<i>Ciccaba</i>	<i>virgata</i>	Búho Café	II
Strigidae	<i>Glaucidium</i>	<i>brasilianum</i>	Tecolote Bajefío	II
Strigidae	<i>Megascops</i>	<i>asio</i>	Tecolote del Este	II
Strigidae	<i>Psilosops</i>	<i>flammeolus</i>	Tecolote Ojos Oscuros	II
Tytonidae	<i>Tyto</i>	<i>alba</i>	Lechuza de Campanario	II
Mamíferos				
Felidae	<i>Leopardus</i>	<i>pardalis</i>	Ocelote	I
Felidae	<i>Leopardus</i>	<i>wiedii</i>	Tigrillo	I
Felidae	<i>Lynx</i>	<i>rufus</i>	Lince Americano	II
Felidae	<i>Panthera</i>	<i>onca</i>	Jaguar	I
Felidae	<i>Puma</i>	<i>yagouarundi</i>	Jaguarundi	I

Monitoreo de fauna

Tanto en el SA como en el área del CUSTF se realizaron monitoreos en 15 puntos de conteo de 50 metros de radio dentro del SA para registrar la presencia de fauna silvestre. El tiempo de observación fue de 10 a 25 minutos de acuerdo con las condiciones del sitio, para detectar visual y auditivamente la fauna presente. El horario de observación para el monitoreo fue entre las 07:00 a las 15:00 horas. Se consideró este horario el cual fue dividido dependiendo el grupo a monitorear, dando mayor atención, por ejemplo, durante las primeras horas de la mañana al monitoreo de avifauna, pues es cuando se encuentran más activas a diferencia de los reptiles que necesitan una previa temrorregulación para iniciar actividades de forrajeo.

Figura IV.21 Monitoreo de fauna silvestre en el SA



Figura IV.22 Monitoreo de fauna silvestre en el CUSTF



El método utilizado fue el de puntos de conteo, el cual está dirigido a aves, pero es útil para detectar mamíferos y herpetofauna de manera simultánea (observación directa, excretas, madrigueras, huellas, etc.). Este método es específico para los análisis de abundancia, riqueza, densidad, composición de especies por hábitats y distribución de las aves (Reynolds *et al.*, 1980; Bibby *et al.*, 1992; Ralph *et al.*, 1996).

La disposición de los puntos fue de manera dirigida en el SA y el área del CUSTF considerando los tipos de vegetación más abundantes, de tal manera que se monitoreó en los siguientes tipos en el SA: selva baja caducifolia (SBC), vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia (VSaSBC), pastizal cultivado (PC) y agricultura de temporal (TA). Respecto al área del CUSTF, los tipos de vegetación presentes son la selva baja caducifolia (SBC), vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia (VSaSBC), pastizal cultivado (PC) y zonas son vegetación aparente (SVA).

A partir de todos los registros obtenidos, se generó una base de datos incluyendo las especies identificadas.

Tabla IV.51 Ubicación de los sitios de muestreo en el Sistema ambiental.

ID	Coordenada UTM	
	X	Y
P1	599704.98	2532204.94
P2	597080.56	2533614.76
P3	604437.75	2568688.2
P4	621246.9	2545971.18
P5	618563.15	2531361.53
P6	613579.23	2552084.57
P7	604277.9	2538751.07
P8	601881.43	2556413.41
P9	609556.73	2544257.9
P10	611417.31	2525306.92
P11	590567.95	2521330.52
P12	584138.36	2536556.57
P13	588203.58	2531232.64
P14	612839.72	2537628.7
P15	596245.62	2546776.07

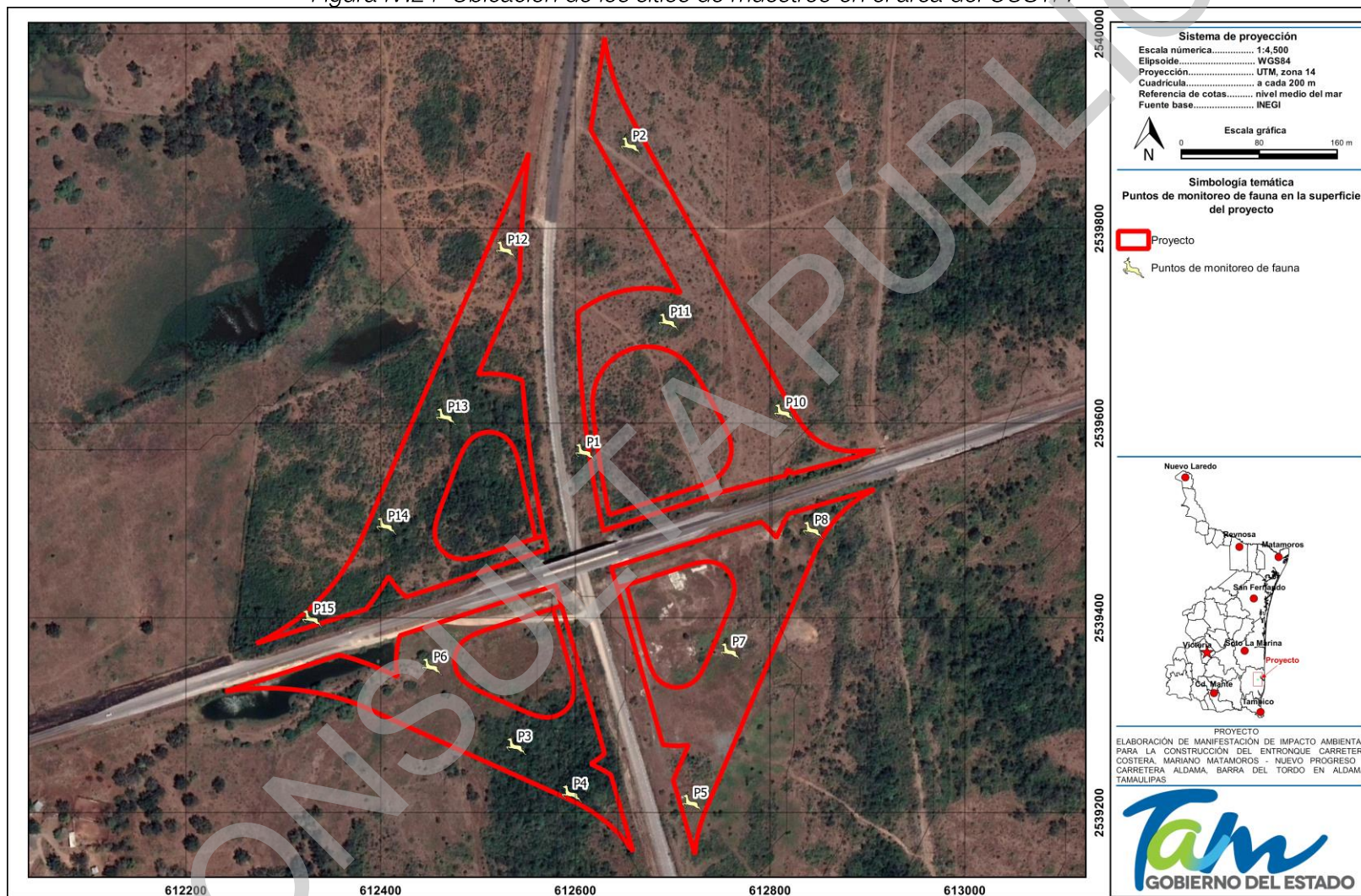
Tabla IV.52 Ubicación de los sitios de muestreo en el área del CUSTF.

ID	Coordenada UTM	
	X	Y
P1	612610.11	2539571.75
P2	612657.3	2539886.55
P3	612539.43	2539269.54
P4	612596.58	2539220.85
P5	612720.15	2539211.52
P6	612452.92	2539351.30
P7	612759.57	2539366.90
P8	612844.23	2539491.79
P9	612681.18	2539457.04
P10	612814.60	2539612.44
P11	612696.07	2539705.57
P12	612528.85	2539779.66
P13	612467.47	2539608.21
P14	612406.08	2539496.02
P15	612329.88	2539400.77

Figura IV.23 Ubicación de los sitios de muestreo en el Sistema ambiental.



Figura IV.24 Ubicación de los sitios de muestreo en el área del CUSTF.



Índices ecológicos

Para poder conocer el estado poblacional de las especies presentes en ambas zonas, se obtuvieron algunos índices ecológicos. Dichos índices son los que se describen a continuación:

Abundancia relativa

La abundancia relativa es el número de individuos detectados por unidad de esfuerzo (por hectárea para este monitoreo). La premisa de este índice es que su valor es proporcional a la densidad real. No asume que todos los individuos sean detectados, pero requieren que cada individuo tenga la misma probabilidad de ser detectado. Los resultados permiten detectar la tendencia de variación de una población en el tiempo y de un sitio a otro, pero con un costo inferior a la estimación de la densidad (Ojasti y Dallmeier 2000).

Para este monitoreo, se determinó la abundancia relativa de individuos por grupo taxonómico observados puntos de conteo.

Riqueza

La riqueza de especies es el número de especies por número de individuos especificados, que es el número de especies por área de muestreo. Para esto se pueden utilizar ciertos índices, con algunas combinaciones como el número de especies y el número total de individuos sumando todos los de las especies (Margalef. 1969).

Se utilizó para medir la riqueza específica el Índice de Margalef, el cual permite estimar la biodiversidad de una comunidad con base en la distribución numérica de los individuos de las distintas especies en función del número de individuos existentes en la muestra analizada:

$$DMg = (S - 1) / \ln N$$

Donde:

DMg= Riqueza específica de Margalef

S= La riqueza o número de especies dentro la parcela

ln= Logaritmo natural

N= Número total de individuos dentro la parcela

Diversidad

Índice de Shannon-Wiener (H')

El índice de Shannon (H') considera la riqueza de especies y su abundancia, por lo que relaciona el número de especies con la proporción de individuos pertenecientes a cada una de ellas, presentes en la muestra.

Adquiere valores entre cero, cuando hay una sola especie y el logaritmo de S, cuando todas las especies están representadas por el mismo número de individuos (Magurran, 1988). Está dado por la siguiente expresión:

$$H' = -\sum P_i \cdot (\ln P_i)$$

Donde:

P_i= Proporción del número total de individuos de la especie i

n_i= Número de individuos de la especie i

N= Número total de todas las especies

ln= Logaritmo natural

Índice de equidad de Pielou (J')

Este índice mide la uniformidad de la distribución de los individuos entre las especies (J'), es decir; la proporción de la diversidad observada con relación a la máxima diversidad esperada. Está dado por la siguiente expresión:

$$J' = H' / \ln S$$

Donde:

H' = Índice de Shannon

S= Sumatoria de las especies existentes en las parcelas

ln= Logaritmo natural

Anfibios

Para México están descritas 376 especies de anfibios, de las cuales 174 son endémicas. La mayoría de estas especies tienen distribuciones restringidas y son altamente sensibles a la estacionalidad. El sureste de Tamaulipas se encuentra en la ecorregión terrestre de selvas cálido-secas lo cual implica un marcado patrón estacional y una diferencia fisiológica entre la estación de sequía y húmeda. Estas condiciones limitan la distribución de anfibios en esta región.

De acuerdo con los registros reportados por las distintas plataformas web y estudios en el estado, los anfibios son el grupo con menor número de especies (19 especies) en el SA. De estas especies, tres se encuentran bajo protección especial (Pr) y una en peligro de extinción (P) por la NOM-059-SEMARNAT-2010. Las especies bajo protección especial son *Lithobates berlandieri*, *Rhinophrynus dorsalis* y *Bolitoglossa platydactyla*, esta última endémica de México. La especie en peligro de extinción es *Notophthalmus meridionalis*. Respecto al orden Anura, todas se encuentran bajo la categoría de menor preocupación (LC por sus siglas en inglés) de acuerdo con la IUCN excepto *Craugastor rhodopis* es considerada como vulnerable, mientras que las dos salamandras, *Bolitoglossa platydactyla* y *Notophthalmus meridionalis* se encuentran casi amenazada y en peligro respectivamente.

Tabla IV.53 Listado de especies de anfibios con distribución potencial en el SA.

Familia	Género	Especie	Nombre común	NOM-059	IUCN	CITES
Anura						
Bufo	<i>Anaxyrus</i>	<i>speciosus</i>	Sapo Texano	-	LC	-
Bufo	<i>Anaxyrus</i>	<i>punctatus</i>	Sapo de puntos rojos	-	LC	-
Bufo	<i>Incilius</i>	<i>nebulifer</i>	Sapo Nebuloso	-	LC	-
Bufo	<i>Incilius</i>	<i>valliceps</i>	Sapo Costero	-	LC	-
Bufo	<i>Rhinella</i>	<i>marina</i>	Sapo Gigante	-	-	-
Craugastor	<i>Craugastor</i>	<i>rhodopis</i>	Rana de Hojarasca	-	VU	-
Eleutherodactylus	<i>Eleutherodactylus</i>	<i>cystignathoides</i>	Ranita Chirriadora del Río Bravo	-	LC	-
Hyla	<i>Smilisca</i>	<i>baudinii</i>	Rana Arborícola Mexicana	-	LC	-
Hyla	<i>Trachycephalus</i>	<i>typhonius</i>	Rana Arborícola Lechosa	-	LC	-
Leptodactylus	<i>Leptodactylus</i>	<i>fragilis</i>	Rana de bigotes	-	LC	-

Familia	Género	Especie	Nombre común	NOM-059	UICN	CITES
Leptodactylidae	<i>Leptodactylus</i>	<i>melanonotus</i>	Ranita Hojarasca	-	LC	-
Microhylidae	<i>Hypopachus</i>	<i>variolosus</i>	Rana Termitera	-	LC	-
Microhylidae	<i>Gastrophryne</i>	<i>olivacea</i>	Sapo boca angosta oliváceo	-	LC	-
Ranidae	<i>Lithobates</i>	<i>berlandieri</i>	Rana Leopardo	Pr	LC	-
Ranidae	<i>Lithobates</i>	<i>catesbeianus</i> ***	Rana Toro	-	LC	-
Rhinophrynidae	<i>Rhinophrynus</i>	<i>dorsalis</i>	Sapo Excavador Mexicano	Pr	LC	-
Scaphiopodidae	<i>Scaphiopus</i>	<i>couchii</i>	Sapo Cavador	-	LC	-
Caudata						
Plethodontidae	<i>Bolitoglossa</i>	<i>platydictyla</i> *	Salamandra Lengua de Hongo Pies Anchos	Pr	NT	-
Salamandridae	<i>Notophthalmus</i>	<i>meridionalis</i>	Tritón de Manchas Negras	P	EN	-

* Especies endémicas de México, *** Especies exóticas y/o introducidas.

NOM-059: P= peligro de extinción, Pr= protección especial, A= amenazada, (-)= no incluida/evaluada.

IUCN: LC= Least Concern (menor preocupación), VU= Vulnerable, NE= Near Endangered (casi en peligro), NT= Near threatened (casi amenazada), EN= Endangered (en peligro).

CITES: I= Apéndice I, II= Apéndice II, (-)= no incluida/evaluada.

Durante el recorrido en los puntos, se realizó la búsqueda en rocas, madrigueras, hojarasca, troncos caídos, cuerpos de agua y sitios que, de acuerdo con la biología de las familias, forman parte de su microhábitat.

Para el caso del SA, solamente se registró un individuo de *Smilisca baudinii*, por lo cual no se incluyen índices de diversidad. Este registro ocurrió en el SA-P9 correspondiente a selva baja caducifolia. Dentro del área del CUSTF no se registró ningún anfibio. Algunos factores que están relacionados con la detección de este grupo son la temperatura y la hora del día. Muchos anfibios son de hábitos nocturnos y debido a las altas temperaturas permaneces resguardados o incluso sepultados durante las horas mas calurosas del día. De manera adicional, la densa vegetación que en algunos puntos domina (selva baja caducifolia y vegetación secundaria de esta selva) dentro del SA les permite mayor camuflaje, zonas de escape y sitios de resguardo. Mientras que en la zona del CUSTF existen tambien ya algunas vías de comunicación (carreteras y caminos de terracerías), zonas impactadas con cambio en el uso del suelo (pastizales cultivados, áreas sin vegetación) las cuales no forman parte del hábitat de este grupo, que prefiere zonas boscosas, húmedas donde existan también sus presas (invertebrados, principalmente insectos y arácnidos).

Tabla IV.54 Frecuencia de especies de anfibios registrados en el SA.

Familia	Género	Especie	Nombre científico	Nombre común	F
Hylidae	Smilisca	<i>baudinii</i>	<i>Smilisca baudinii</i>	Rana arborícola mexicana	1

No se registraron individuos de este grupo en la zona de GUSTF. Algunas variables que pueden afectar la detección y presencia de anfibios es que en la zona sujeta a GUSTF se encuentra presentes ya vías de comunicación (carreteras y caminos de terracerías), zonas impactadas con cambio en el uso del suelo (pastizales cultivados, áreas sin vegetación) las cuales no forman parte del hábitat de este grupo, que habita en zonas boscosas, húmedas donde existan también sus presas (invertebrados, principalmente insectos y arácnidos).

Reptiles

En México se distribuyen aproximadamente 804 especies de reptiles lo cual posiciona al grupo en el primer lugar en riqueza a nivel mundial (10%), de las cuales 368 especies son endémicas de nuestro país y 477 especies se encuentran en alguna categoría de riesgo (Sarukhán *et al.* 2009).

Para Tamaulipas están reportadas 140 especies de reptiles: un cocodrilo, 124 squamatos (lagartijas, iguanas y serpientes) y 15 tortugas (Farr 2016, Terán-Juárez *et al.* 2016) de los cuales 57 especies de reptiles están reportadas con distribución potencial para el SA, las cuales corresponden al 40.71% de las especies presentes en el estado.

Seis especies se encuentran amenazadas (A), 13 bajo protección especial (Pr) y cuatro en peligro de extinción (P) por la NOM-059-SEMARNAT-2010, las cuales representan el 39.65 % de las especies reportadas para la zona. De acuerdo con la IUCN, tres especies se encuentra catalogada como vulnerable (VU), una en peligro (EN) y dos en peligro crítico (CR).

Tabla IV.55 Listado de especies de reptiles con distribución potencial en el SA.

Familia	Género	Especie	Nombre común	NOM-059	UICN	CITES
Crocodylia						
Crocodylidae	<i>Crocodylus</i>	<i>moreletii</i>	Cocodrilo de Pantano	Pr	LC	II

Familia	Género	Especie	Nombre común	NOM-059	UICN	CITES
Squamata						
Boidae	<i>Boa</i>	<i>constrictor</i>	Mazacuata	A	LC	II
Boidae	<i>Boa</i>	<i>imperator</i>	Mazacuata	-	LC	II
Colubridae	<i>Coluber</i>	<i>constrictor</i>	Culebra Chirriónera Constrictora	A	LC	-
Colubridae	<i>Masticophis</i>	<i>flagellum</i>	Chicotera	A	LC	-
Colubridae	<i>Masticophis</i>	<i>schotti</i>	Culebra Látigo	-	LC	-
Colubridae	<i>Drymarchon</i>	<i>melanurus</i>	Culebra Arroyera de Cola Negra	-	LC	-
Colubridae	<i>Drymobius</i>	<i>margaritiferus</i>	Culebra Corredora de Petatillos	-	LC	-
Colubridae	<i>Ficimia</i>	<i>streckeri</i>	Culebra Naricilla Mexicana	-	LC	-
Colubridae	<i>Leptophis</i>	<i>mexicanus</i>	Culebra Perico Mexicana	A	LC	-
Colubridae	<i>Ophedryx</i>	<i>aestivus</i>	Culebra Verde Rugosa	-	LC	-
Colubridae	<i>Oxybelis</i>	<i>aeneus</i>	Culebra Bejuquilla Mexicana	-	LC	-
Colubridae	<i>Pantherophis</i>	<i>emoryi</i>	Culebra Ratonera de Las Planicies	-	LC	-
Colubridae	<i>Pseudelaphe</i>	<i>flavirufa</i>	Culebra Ratonera Amarillo-Rojiza	-	LC	-
Colubridae	<i>Salvadora</i>	<i>grahamiae</i>	Culebra Chata Oriental	-	LC	-
Colubridae	<i>Spilotes</i>	<i>pullatus</i>	Serpiente Tigre	-	LC	-
Corytophanidae	<i>Laemactus</i>	<i>serratus</i>	Toloque Coronado	Pr	LC	-
Dactyloidae	<i>Anolis</i>	<i>sagrei</i>	Abaniquillo Pardo del Caribe	-	-	-
Dactyloidae	<i>Anolis</i>	<i>sericeus</i>	Abaniquillo Sedoso	-	-	-
Dipsadidae	<i>Coniophanes</i>	<i>imperialis</i>	Culebra Rayas Negras	-	LC	-
Dipsadidae	<i>Coniophanes</i>	<i>piceivittis</i>	Culebra Rayada	-	LC	-
Dipsadidae	<i>Conopsis</i>	<i>lineatus</i>	Culebra Guardacaminos Lineada	-	LC	-
Dipsadidae	<i>Imantodes</i>	<i>cenchoa</i>	Culebra Cordelilla Chata	Pr	LC	-
Dipsadidae	<i>Leptodeira</i>	<i>annulata</i>	Culebra Ojo de Gato Bandada	Pr	LC	-
Dipsadidae	<i>Leptodeira</i>	<i>septentrionalis</i>	Escombrera Manchada	-	LC	-
Dipsadidae	<i>Tropidodipsas</i>	<i>sartorii</i>	Culebra Caracolera de Oriente	-	LC	-
Elapidae	<i>Micrurus</i>	<i>tener</i>	Serpiente Coralillo Arlequín	-	LC	-

Familia	Género	Especie	Nombre común	NOM-059	UICN	CITES
Gekkonidae	<i>Hemidactylus</i>	<i>mabouia</i>	Geco Casero Tropical	-	LC	-
Gekkonidae	<i>Hemidactylus</i>	<i>turcicus</i> ***	Geco Casero del Mediterráneo	-	LC	-
Iguanidae	<i>Ctenosaura</i>	<i>acanthura</i> *	Iguana de Cola Espinosa del Noreste	Pr	LC	II
Iguanidae	<i>Iguana</i>	<i>iguana</i>	Iguana Verde	Pr	LC	II
Leptotyphlopidae	<i>Rena</i>	<i>dulcis</i>	Culebrilla Ciega Texana	-	LC	-
Natricidae	<i>Nerodia</i>	<i>rhomber</i>	Culebra de Agua de Espalda de Diamantes	-	LC	-
Natricidae	<i>Storeria</i>	<i>dekayi</i>	Culebra Parda	-	LC	-
Natricidae	<i>Thamnophis</i>	<i>proximus</i>	Culebra Acuática Centroamericana	A	LC	-
Phrynosomatidae	<i>Holbrookia</i>	<i>propinqua</i>	Lagartija Sorda Carinata	-	LC	-
Phrynosomatidae	<i>Phrynosoma</i>	<i>cornutum</i>	Lagartija Cornuda Texana	-	LC	-
Phrynosomatidae	<i>Sceloporus</i>	<i>cyanogenys</i>	Lagartija Espinosa Azul	-	LC	-
Phrynosomatidae	<i>Sceloporus</i>	<i>grammicus</i>	Lagartija Espinosa del Mezquite	Pr	LC	-
Phrynosomatidae	<i>Sceloporus</i>	<i>olivaceus</i>	Lagartija Espinosa del Noreste	-	LC	-
Phrynosomatidae	<i>Sceloporus</i>	<i>variabilis</i>	Lagartija Espinosa Vientre Rosado	-	LC	-
Scincidae	<i>Plestiodon</i>	<i>tetragrammus</i>	Esizón Cuatro Líneas del Noreste	-	LC	-
Teiidae	<i>Aspidozelis</i>	<i>gularis</i>	Huico Pinto del Noreste	-	LC	-
Teiidae	<i>Aspidozelis</i>	<i>sexlineata</i>	Huico	-	LC	-
Teiidae	<i>Holcosus</i>	<i>undulatus</i>	Lagartija Arcoiris	-	LC	-
Viperidae	<i>Agkistrodon</i>	<i>taylori</i>	Metapil	A	LC	-
Viperidae	<i>Crotalus</i>	<i>atrox</i>	Cascabel de Diamantes	Pr	LC	-
Testudines						
Cheloniidae	<i>Caretta</i>	<i>caretta</i>	Tortuga Caguama	P	VU	I
Cheloniidae	<i>Chelonia</i>	<i>mydas</i>	Tortuga Prieta	P	EN	I
Cheloniidae	<i>Eretmochelys</i>	<i>imbricata</i>	Tortuga Carey	P	CR	I
Cheloniidae	<i>Lepidochelys</i>	<i>kempii</i>	Tortuga Lora	P	CR	I
Emydidae	<i>Terrapene</i>	<i>carolina</i>	Tortuga de Caja	Pr	VU	II

Familia	Género	Especie	Nombre común	NOM-059	IUCN	CITES
Emydidae	<i>Terrapene</i>	<i>mexicana</i>	Tortuga de Caja Mexicana	Pr	VU	II
Emydidae	<i>Trachemys</i>	<i>scripta</i>	Tortuga Gravada	Pr	LC	-
Emydidae	<i>Trachemys</i>	<i>venusta</i>	Tortuga de Guadalupe	-	LC	-
Kinosternidae	<i>Kinosternon</i>	<i>scorpioides</i>	Tortuga Pecho Quebrado Escorpión	Pr	LC	-
Testudinidae	<i>Gopherus</i>	<i>berlandieri</i>	Tortuga del desierto de Tamaulipas	Pr	LC	II

*Endémica de México, *** Especies exóticas y/o introducidas.

NOM-059: P= peligro de extinción, Pr= protección especial, A= amenazada, (-)= no incluida/evaluada.

IUCN: LC= Least Concern (menor preocupación), VU= Vulnerable, NE= Near Endangered (casi en peligro), NT= Near threatened (casi amenazada), EN= Endangered (en peligro), CR= Critically endangered (en peligro crítico).

CITES: I= Apéndice I, II= Apéndice II, (-)= no incluida/evaluada.

Durante el recorrido de los puntos se realizó la búsqueda en rocas, madrigueras, cuerpos de agua y otros sitios que, de acuerdo con la biología de este grupo, forman parte de su microhábitat. No se realizó manipulación de individuos de especies venenosos. Para su identificación se utilizó la guía de reptiles y anfibios de Norteamérica (Peterson 2016), la Guía de Reptiles y Anfibios de Norteamérica (Herbert 2015) y Serpientes de Nuevo León (Lazcano-Villarreal *et al.* 2010).

Durante el monitoreo en el SA, solamente se registraron 13 individuos correspondientes a cinco especies, cuatro géneros, cuatro familias y un orden. *Aspidoscelis gularis* fue la especie mayormente registrada, con cinco individuos que representan el 38% del total registrado en los puntos SA-P2, SA-P3 y SA-P6. En la superficie del CUSTF también se registraron 13 individuos pertenecientes a cinco especies, cuatro géneros, cuatro familias y un orden. Estos números coinciden con lo detectado en el SA, sin embargo, hubo variación respecto a las especies detectadas.

Los reptiles registrados se distribuyen en el 40% de los puntos monitoreados, siendo SA-P6 y SA-P8 en los que se detectaron dos especies, mientras que en el resto una sola especie. Similar al caso de los anfibios, la dificultad de detección de especies e individuos estuvo relacionada con la densa vegetación que en algunos puntos dominada (selva baja caducifolia y vegetación secundaria de esta selva) lo cual les permite mayor camuflaje, zonas de escape y sitios de resguardo. En el área del CUSTF el mayor número de especies (n=2) se registró en P1, P11 y P15 y el mayor número de individuos (n=3) se registró en P1, P9, P11 y P15. La especie que se registró en más sitios fue *Aspidoscelis gularis* en tres sitios. La especie con mayor número de individuos detectados también fue *Aspidoscelis gularis* (n=6).

Tabla IV.56 Frecuencia de especies de reptiles registrados en el SA y la superficie del CUSTF.

Familia	Nombre científico	Nombre español	SA	CUSTF
Teiidae	<i>Aspiloscelis gularis</i>	Huico Pinto del Noreste	5	6
Iguanidae	<i>Ctenosaura acanthura</i>	Iguana de Cola Espinosa del Noreste	2	1
Colubridae	<i>Drymarchon melanurus</i>	Culebra Arroyera de Cola Negra	0	1
Colubridae	<i>Leptophis mexicanus</i>	Culebra Perico Mexicana	1	0
Phrynosomatidae	<i>Sceloporus cyanogenys</i>	Lagartija Espinosa Azul	2	2
Phrynosomatidae	<i>Sceloporus variabilis</i>	Lagartija Espinosa Vientre Rosado	3	3
Total			13	13

*Endémica de México

La abundancia relativa registrada en el SA fue de $Ar = 0.86$ individuos/ha. La especie con mayor abundancia fue *Aspiloscelis gularis* ($Ar = 0.33$ individuos/ha) y *Sceloporus variabilis* ($Ar = 0.20$ individuos/ha). Ambas especies fueron registradas en zonas perturbadas de pastizales cultivados y agrícolas con vegetación secundaria. La abundancia relativa en la superficie de CUSTF fue de $Ar = 0.86$ individuos/ha. Al igual que en el SA, la especie con mayor abundancia fue *Aspiloscelis gularis* ($Ar = 0.40$ individuos/ha) la cual fue registrada en los puntos P7, P9 y P15, siendo P9 en donde se registraron la mayor cantidad de individuos ($n = 3$) y corresponde a una zona sin vegetación aparente. Esta especie es tolerante a hábitats perturbados y se puede encontrar en pastizales, zonas de cultivo, con vegetación secundaria o conservada de matorral espinoso, selva baja, matorral submontano, etc. Estos valores son proporcionales a la densidad real sin asumir que todos los individuos fueron detectados, indicando una tendencia de la variación en las poblaciones, debido principalmente a la diferencia de hábitats y factores altitudinales que limitan la distribución de los reptiles.

Figura IV.25 *Sceloporus cyanogenys* en vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia en el SA (izquierda) y en la zona de CUSTF (derecha).



Respecto a la riqueza, el valor obtenido en el SA fue de $DMg = 0.39$ y en la zona de CUSTF fue de $DMg = 0.4$. De acuerdo con los criterios establecidos para este índice, valores inferiores a 2.0 son relacionados con zonas de baja riqueza (en general resultado de efectos antropogénicos) y valores superiores a 5.0 son considerados como indicativos de alta biodiversidad. El valor es muy bajo debido al registro de una sola especie por familia, excepto para Phrynosomatidae, en donde se registraron dos especies. Este valor de riqueza indica una **riqueza baja**, y puede estar influenciado a las variables antes mencionadas que limitan su detección como la cobertura, disponibilidad de refugios y temperatura ambiental.

Sin embargo, es importante mencionar también que, a pesar de tener una baja detección de este grupo, existe una calidad de hábitat óptima dentro del SA para la presencia de especies de hábitos más específicos, como *Leptophis mexicanus*.

Esta culebra de hábitos principalmente arborícolas habita en zonas con vegetación densa, debido a que acostumbra a refugiarse en la base de las hojas de las palmas, en enramadas y con frecuencia en bromelias. Las condiciones del hábitat varían mucho, se les puede encontrar en selvas altas, mediana y bajas, o en bosque espinoso o palmares. Es una especie carnívora, se alimenta principalmente de ranas y sapos del género *Hyla* y *Rhinella*, aunque prefiere las de hábitos arborícolas que persigue entre el follaje (Álvarez del Toro 1982, Higareda et al. 1987, Muñoz et al. 1996, Lee 1996, Campbell 1998, Calderón 1999). Basándonos en su biología, se puede inferir que dentro del SA si existen anfibios que son sus presas (aunque fuera baja la detección durante el monitoreo) que le garantizan su permanencia.

Figura IV.26 *Leptophis mexicanus* registrada en VSa de SBC.



El índice de Shannon (H') tiene como valores de referencia a 5 para alta diversidad y 1 para baja diversidad. El valor estimado para el SA fue de $H' = 1.47$ y en la zona de CUSTF de $H' = 1.37$, lo cual indica **diversidad baja** (cuando el valor es cero, es porque solo se registró una especie) con respecto a las que presentan distribución potencial ($n=57$). Relacionando este valor con el Índice de Equidad (J) obtenido, el cual fue de $J = 0.57$ y $J = 0.53$ respectivamente, indica que la distribución de las especies no fue muy similar entre sitios debido a los diversos tipos de vegetación, solo algunas especies se comparten entre sitios que presentan condiciones similares, mientras que otras fueron únicas, como *Leptophis mexicanus*. Este índice considera la uniformidad de su distribución, siendo el valor máximo 1.

Drymarchon melanurus, la única culebra registrada en la zona de CUSTF, es una especie de hábitos terrestres, usualmente asociada a cuerpos de agua, se encuentra activa en horario crepuscular y durante días ligeramente nublados. Su dieta está basada en una variedad de vertebrados como aves, pequeños mamíferos, peces, pequeñas tortugas, ranas, lagartijas y serpientes. Habita en zonas áridas y tropicales de matorral espinoso, selva baja caducifolia, entre otros. A diferencia de *Leptophis mexicanus*, esta especie es más tolerante a la perturbación y menos especialista de hábitat y presas.

Figura IV.27 *Drymarchon melanurus* en P1 que corresponde a SBC en la zona del CUSTF.



Por otro lado, las especies del género *Sceloporus* y *Aspidoscelis gularis* son más tolerantes a distintos tipos de hábitat, y se adaptan a hábitats perturbados y conservados además de tener ámbitos hogareños reducidos (por ejemplo 79 m² de *Aspidoscelis cozumela*) los cuales que pueden modificarse con base en la disponibilidad de alimento y densidad poblacional de la especie. Ambos géneros son de hábitos diurnos e insectívoros. Ambos géneros son muy abundantes en las zonas donde se distribuyen (con excepciones de algunas especies que no presentan distribución en el SA y CUSTF, como *Sceloporus orcutti*).

Figura IV.28 *Sceloporus variabilis* en la zona de CUSTF.



Figura IV.29 *Aspidoscelis gularis* en la zona del CUSTF.



Se registraron dos especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 en el SA, las cuales corresponden al 40% del total de especies detectadas en el SA. En cuanto al número de individuos, representan el 23% del total registrado en el SA. En la zona del CUSTF, solamente *Ctenosaura acanthura* está bajo protección especial (Pr). Esta especie corresponde al 20% del total de especies detectadas en el CUSTF. Respecto al número de individuos, fue uno, lo cual representa el 7.6% del número de individuos totales.

Figura IV.30 *Leptophis mexicanus* enlistada como amenazada (A) en la NOM-059-SEMARNAT-2010, en vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia en el SA.



Es importante mencionar a *Ctenosaura acanthura*, pues además de estar protegida, es una especie endémica e México. Esta especie se distribuye en la Costa del Golfo de México, del centro de Tamaulipas hacia el Istmo de Tehuantepec. Esta especie habita en climas tropicales húmedos, secos e incluso en climas templados y húmedos, pero en altitudes cercanas al nivel del mar. Es principalmente herbívora, pero incluye en su dieta insectos como complemento a sus requerimientos alimenticios.

Figura IV.31 Adulto de *Ctenosaura acanthura* bajo protección especial (Pr) en la NOM-059-SEMARNAT-2010, en vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia.



Figura IV.32 Juvenil de *Ctenosaura acanthura* registrado en la zona del CUSTF.



Respecto a CITES, solamente *Ctenosaura acanthura* se encuentra incluida en el apéndice II. Esta especie representa el 7% de las registradas en el SA. No se registraron especies incluidas en la IUCN.

Tabla IV.57 Frecuencia de reptiles registrados que se encuentran bajo alguna categoría de riesgo en el SA y zona del CUSTF.

Familia	Género	Especie	Nombre español	SA	CUSTF	NOM-059	IUCN	CITES
Colubridae	Leptophis	<i>mexicanus</i>	Culebra Perico Mexicana	1	0	A	LC	-
Iguanidae	Ctenosaura	<i>acanthura</i>	Iguana de Cola Espinosa del Noreste	2	1	Pr	LC	II
Total				3	1			

NOM-059: Pr= protección especial, A= amenazada. IUCN: LC= Least Concern (menor preocupación), CITES: II= Apéndice II

Ninguna especie registrada se encuentra dentro de alguna categoría de riesgo de la IUCN.

Respecto a los apéndices de CITES, nuevamente *Ctenosaura acanthura* es la única especie y está incluida en el apéndice II.

Avifauna

Debido a su localización, Tamaulipas se encuentra en la zona de transición de clima templado y tropical, albergando especies de ambas regiones, así como especies migratorias (Brush 2009, Neyra y Durand 1998). Se estima que la riqueza de avifauna del estado es de 517 especies, las cuales se encuentran distribuidos en 290 géneros, 75 familias y 25 órdenes. Estas especies representan el 48% de la avifauna en el país (Sarukhán *et al.* 2009, Navarro y

Benítez 1993), lo que le otorga el primer lugar en el noreste de México en cuanto a riqueza de especies de aves (Robles *et al.* 2004).

Con base en esta información y registros actuales se obtuvo un listado con 349 especies con distribución potencial en el SA. De estas especies, 52 se encuentran enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010; de las cuales, 32 están bajo protección especial (Pr), 12 amenazadas (A) y ocho en peligro de extinción (P). De acuerdo con la IUCN, 13 especies se encuentran casi amenazadas (NT), dos especies se encuentran en peligro (EN) y cinco vulnerables (VU).

Tabla IV.58 Listado de especies de aves con distribución potencial en el SA y área del CUSTF.

Familia	Género	Especie	Nombre común	NOM-059	UICN	CITES
Accipitriformes						
Accipitridae	<i>Accipiter</i>	<i>cooperii</i>	Gavilán de Cooper	Pr	LC	II
Accipitridae	<i>Accipiter</i>	<i>striatus</i>	Gavilán Pecho Canela	Pr	LC	II
Accipitridae	<i>Buteo</i>	<i>albonotatus</i>	Aguililla Aura	Pr	LC	II
Accipitridae	<i>Buteo</i>	<i>brachyurus</i>	Aguililla Cola Corta	-	LC	II
Accipitridae	<i>Buteo</i>	<i>jamaicensis</i>	Aguililla Cola Roja	-	LC	II
Accipitridae	<i>Buteo</i>	<i>lineatus</i>	Aguililla Pecho Rojo	Pr	LC	II
Accipitridae	<i>Buteo</i>	<i>plagiatus</i>	Aguililla Gris	-	LC	II
Accipitridae	<i>Buteo</i>	<i>platypterus</i>	Aguililla Alas Anchas	Pr	LC	II
Accipitridae	<i>Buteo</i>	<i>swainsoni</i>	Aguililla de Swainson	Pr	LC	II
Accipitridae	<i>Buteogallus</i>	<i>anthracinus</i>	Aguililla Negra Menor	Pr	LC	II
Accipitridae	<i>Buteogallus</i>	<i>urubitinga</i>	Aguililla Negra Mayor	Pr	LC	II
Accipitridae	<i>Chondrohierax</i>	<i>uncinatus</i>	Gavilán Pico de Gancho	Pr	LC	II
Accipitridae	<i>Circus</i>	<i>hudsonius</i>	Gavilán Rastrero	-	LC	II
Accipitridae	<i>Elanoides</i>	<i>forficatus</i>	Milano Tijereta	Pr	LC	II
Accipitridae	<i>Elanus</i>	<i>leucurus</i>	Milano Cola Blanca	-	LC	II
Accipitridae	<i>Geranoaetus</i>	<i>albicaudatus</i>	Aguililla Cola Blanca	Pr	LC	II
Accipitridae	<i>Geranospiza</i>	<i>caerulescens</i>	Gavilán Zancón	A	LC	II
Accipitridae	<i>Ictinia</i>	<i>mississippiensis</i>	Milano de Mississippi	Pr	LC	II
Accipitridae	<i>Leptodon</i>	<i>cayanensis</i>	Gavilán Cabeza Gris	Pr	LC	II

Familia	Género	Especie	Nombre común	NOM-059	UICN	CITES
Pandionidae	<i>Pandion</i>	<i>haliaetus</i>	Águila Pescadora	-	LC	II
Accipitridae	<i>Parabuteo</i>	<i>unicinctus</i>	Aguililla Rojinegra	Pr	LC	II
Accipitridae	<i>Rostrhamus</i>	<i>sociabilis</i>	Gavilán Caracolero	Pr	LC	II
Accipitridae	<i>Rupornis</i>	<i>magnirostris</i>	Aguililla Caminera	-	LC	II
Accipitridae	<i>Spizaetus</i>	<i>ornatus</i>	Águila Elegante	P	NT	II
Anseriformes						
Anatidae	<i>Anas</i>	<i>acuta</i>	Pato Golondrino	-	LC	-
Anatidae	<i>Anas</i>	<i>crecca</i>	Cerceta Alas Verdes	-	LC	-
Anatidae	<i>Anas</i>	<i>fulvigula</i>	Pato Tejano	A	LC	-
Anatidae	<i>Anas</i>	<i>platyrhynchos</i>	Pato de Collar	-	LC	-
Anatidae	<i>Anser</i>	<i>albifrons</i>	Ganso Careto Mayor	-	LC	-
Anatidae	<i>Anser</i>	<i>caerulescens</i>	Ganso Blanco	-	LC	-
Anatidae	<i>Aythya</i>	<i>affinis</i>	Pato Boludo Menor	-	LC	-
Anatidae	<i>Aythya</i>	<i>americana</i>	Pato Cabeza Roja	-	LC	-
Anatidae	<i>Aythya</i>	<i>collaris</i>	Pato Pico Anillado	-	LC	-
Anatidae	<i>Aythya</i>	<i>valisineria</i>	Pato Coacoxtle	-	LC	-
Anatidae	<i>Branta</i>	<i>hutchinsii</i>	Ganso Canadiense Menor	-	LC	-
Anatidae	<i>Bucephala</i>	<i>albeola</i>	Pato Monja	-	LC	-
Anatidae	<i>Cairina</i>	<i>moschata</i>	Pato Real	P	LC	-
Anatidae	<i>Dendrocygna</i>	<i>autumnalis</i>	Pijije Alas Blancas	-	LC	-
Anatidae	<i>Dendrocygna</i>	<i>bicolor</i>	Pijije Canelo	-	LC	-
Anatidae	<i>Mareca</i>	<i>americana</i>	Pato Chalcuán	-	LC	-
Anatidae	<i>Mareca</i>	<i>strepera</i>	Pato Friso	-	LC	-
Anatidae	<i>Melanitta</i>	<i>perspicillata</i>	Negreta Nuca Blanca	-	LC	-
Anatidae	<i>Mergus</i>	<i>serrator</i>	Mergo Copetón	-	LC	-
Anatidae	<i>Nomonyx</i>	<i>dominicus</i>	Pato Enmascarado	A	LC	-
Anatidae	<i>Oxyura</i>	<i>jamaicensis</i>	Pato Tepalcate	-	LC	-
Anatidae	<i>Spatula</i>	<i>clypeata</i>	Pato Cucharón Norteño	-	LC	-

Familia	Género	Especie	Nombre común	NOM-059	UICN	CITES
Anatidae	<i>Spatula</i>	<i>cyanoptera</i>	Cerceta Canela	-	LC	-
Anatidae	<i>Spatula</i>	<i>discors</i>	Cerceta Alas Azules	-	LC	-
Apodiformes						
Apodidae	<i>Chaetura</i>	<i>pelagica</i>	Vencejo de Chimenea	-	VU	-
Apodidae	<i>Streptoprocne</i>	<i>zonaris</i>	Vencejo Collar Blanco	-	LC	-
Trochilidae	<i>Amazilia</i>	<i>yucatanensis</i>	Colibrí Vientre Canelo	-	LC	II
Trochilidae	<i>Anthracothorax</i>	<i>prevostii</i>	Colibrí Garganta Negra	-	LC	II
Trochilidae	<i>Archilochus</i>	<i>colubris</i>	Colibrí Garganta Rubí	-	LC	II
Trochilidae	<i>Cynanthus</i>	<i>latirostris</i>	Colibrí Pico Ancho	-	LC	II
Trochilidae	<i>Eugenes</i>	<i>fulgens</i>	Colibrí Magnífico	-	LC	II
Trochilidae	<i>Hylocharis</i>	<i>leucotis</i>	Zafiro Orejas Blancas	-	LC	II
Caprimulgiformes						
Caprimulgidae	<i>Antrastomus</i>	<i>salvini*</i>	Tapacaminos Ticurú	-	LC	-
Caprimulgidae	<i>Antrastomus</i>	<i>vociferus</i>	Tapacaminos Cuerporruín Norteño	-	NT	-
Caprimulgidae	<i>Chordeiles</i>	<i>acutipennis</i>	Chotacabras Menor	-	LC	-
Caprimulgidae	<i>Chordeiles</i>	<i>minor</i>	Chotacabras Zumbón	-	LC	-
Caprimulgidae	<i>Nyctidromus</i>	<i>albicollis</i>	Chotacabras Pauraque	-	LC	-
Cathartiformes						
Cathartidae	<i>Cathartes</i>	<i>aura</i>	Zopilote Aura	-	LC	-
Cathartidae	<i>Cathartes</i>	<i>burrovianus</i>	Zopilote Sabanero	Pr	LC	-
Cathartidae	<i>Coragyps</i>	<i>atratus</i>	Zopilote Común	-	LC	-
Charadriiformes						
Scolopacidae	<i>Actitis</i>	<i>macularius</i>	Playero Alzacolita	-	LC	-
Scolopacidae	<i>Arenaria</i>	<i>interpres</i>	Vuelvepiedras Rojizo	-	LC	-
Scolopacidae	<i>Bartramia</i>	<i>longicauda</i>	Zarapito Ganga	-	LC	-
Burhinidae	<i>Burhinus</i>	<i>bistriatus</i>	Alcaraván Americano	-	LC	-
Scolopacidae	<i>Calidris</i>	<i>alba</i>	Playero Blanco	-	LC	-
Scolopacidae	<i>Calidris</i>	<i>alpina</i>	Playero Dorso Rojo	-	LC	-

Familia	Género	Especie	Nombre común	NOM-059	UICN	CITES
Scolopacidae	<i>Calidris</i>	<i>canutus</i>	Playero Rojo	-	NT	-
Scolopacidae	<i>Calidris</i>	<i>fuscicollis</i>	Playero Rabadilla Blanca	-	LC	-
Scolopacidae	<i>Calidris</i>	<i>himantopus</i>	Playero Zancón	-	LC	-
Scolopacidae	<i>Calidris</i>	<i>mauri</i>	Playero Occidental	A	LC	-
Scolopacidae	<i>Calidris</i>	<i>melanotos</i>	Playero Pectoral	-	LC	-
Scolopacidae	<i>Calidris</i>	<i>minutilla</i>	Playero Diminuto	-	LC	-
Scolopacidae	<i>Calidris</i>	<i>pusilla</i>	Playero Semipalmeado	-	NT	-
Charadriidae	<i>Charadrius</i>	<i>melodus</i>	Chorlo Chiflador	P	NT	-
Charadriidae	<i>Charadrius</i>	<i>nivosus</i>	Chorlo Nevado	A	NT	-
Charadriidae	<i>Charadrius</i>	<i>semipalmatus</i>	Chorlo Semipalmeado	-	LC	-
Charadriidae	<i>Charadrius</i>	<i>vociferus</i>	Chorlo Tildío	-	LC	-
Charadriidae	<i>Charadrius</i>	<i>wilsonia</i>	Chorlo Pico Grueso	-	LC	-
Laridae	<i>Chlidonias</i>	<i>niger</i>	Charrán Negro	-	LC	-
Laridae	<i>Chroicocephalus</i>	<i>philadelphia</i>	Gaviota de Bonaparte	-	LC	-
Scolopacidae	<i>Gallinago</i>	<i>delicata</i>	Agachona Norteamericana	-	LC	-
Laridae	<i>Gelochelidon</i>	<i>nilotica</i>	Charrán Pico Grueso	-	LC	-
Haematopodidae	<i>Haematopus</i>	<i>palliatu</i>	Ostrero Americano	-	LC	-
Recurvirostridae	<i>Himantopus</i>	<i>mexicanus</i>	Monjita Americana	-	LC	-
Laridae	<i>Hydroprogne</i>	<i>caspia</i>	Charrán del Caspio	-	LC	-
Jacanidae	<i>Jacana</i>	<i>spinosa</i>	Jacana Norteña	-	LC	-
Laridae	<i>Larus</i>	<i>argentatus</i>	Gaviota Plateada	-	LC	-
Laridae	<i>Larus</i>	<i>delawarensis</i>	Gaviota Pico Anillado	-	LC	-
Laridae	<i>Leucophaeus</i>	<i>atricilla</i>	Gaviota Reidora	-	LC	-
Laridae	<i>Leucophaeus</i>	<i>pipixcan</i>	Gaviota de Franklin	-	LC	-
Scolopacidae	<i>Limnodromus</i>	<i>griseus</i>	Costurero Pico Corto	-	LC	-
Scolopacidae	<i>Limnodromus</i>	<i>scolopaceus</i>	Costurero Pico Largo	-	LC	-
Scolopacidae	<i>Limosa</i>	<i>fedoa</i>	Picopando Canelo	A	LC	-
Scolopacidae	<i>Numenius</i>	<i>americanus</i>	Zarapito Pico Largo	-	LC	-

Familia	Género	Especie	Nombre común	NOM-059	UICN	CITES
Scolopacidae	<i>Numenius</i>	<i>phaeopus</i>	Zarapito Trinador	-	LC	-
Scolopacidae	<i>Phalaropus</i>	<i>tricolor</i>	Falaropo Pico Largo	-	LC	-
Charadriidae	<i>Pluvialis</i>	<i>dominica</i>	Chorlo Dorado Americano	-	LC	-
Charadriidae	<i>Pluvialis</i>	<i>squatarola</i>	Chorlo Gris	-	LC	-
Recurvirostridae	<i>Recurvirostra</i>	<i>americana</i>	Avoceta Americana	-	LC	-
Laridae	<i>Rynchops</i>	<i>niger</i>	Rayador Americano	-	LC	-
Laridae	<i>Sterna</i>	<i>forsteri</i>	Charrán de Forster	-	LC	-
Laridae	<i>Sterna</i>	<i>hirundo</i>	Charrán Común	-	LC	-
Laridae	<i>Sternula</i>	<i>antillarum</i>	Charrán Mínimo	Pr	LC	-
Laridae	<i>Thalasseus</i>	<i>maximus</i>	Charrán Real	-	LC	-
Laridae	<i>Thalasseus</i>	<i>sandvicensis</i>	Charrán de Sandwich	-	LC	-
Scolopacidae	<i>Tringa</i>	<i>flavipes</i>	Patamarilla Menor	-	LC	-
Scolopacidae	<i>Tringa</i>	<i>melanoleuca</i>	Patamarilla Mayor	-	LC	-
Scolopacidae	<i>Tringa</i>	<i>semipalmata</i>	Playero Pihuiú	-	LC	-
Scolopacidae	<i>Tringa</i>	<i>solitaria</i>	Playero Solitario	-	LC	-
Ciconiiformes						
Ciconiidae	<i>Mycteria</i>	<i>americana</i>	Cigüeña Americana	Pr	LC	-
Columbiformes						
Columbidae	<i>Columba</i>	<i>livia</i> ***	Paloma Doméstica	-	LC	-
Columbidae	<i>Columbina</i>	<i>inca</i>	Tortolita Cola Larga	-	LC	-
Columbidae	<i>Columbina</i>	<i>passerina</i>	Tortolita Pico Rojo	-	LC	-
Columbidae	<i>Columbina</i>	<i>talpacoti</i>	Tortolita Canela	-	LC	-
Columbidae	<i>Leptotila</i>	<i>verreauxi</i>	Paloma Arroyera	-	LC	-
Columbidae	<i>Patagioenas</i>	<i>flavirostris</i>	Paloma Morada	-	LC	-
Columbidae	<i>Streptopelia</i>	<i>decaocto</i> ***	Paloma de Collar Turca	-	LC	-
Columbidae	<i>Zenaida</i>	<i>asiatica</i>	Paloma Alas Blancas	-	LC	-
Columbidae	<i>Zenaida</i>	<i>macroura</i>	Huilota Común	-	LC	-
Columbiformes						

Familia	Género	Especie	Nombre común	NOM-059	UICN	CITES
Alcedinidae	<i>Chloroceryle</i>	<i>amazona</i>	Martín Pescador Amazónico	-	LC	-
Alcedinidae	<i>Chloroceryle</i>	<i>americana</i>	Martín Pescador Verde	-	LC	-
Alcedinidae	<i>Megaceryle</i>	<i>alcyon</i>	Martín Pescador Norteño	-	LC	-
Alcedinidae	<i>Megaceryle</i>	<i>torquata</i>	Martín Pescador de Collar	-	LC	-
Momotidae	<i>Momotus</i>	<i>coeruliceps*</i>	Momoto Corona Azul	-	LC	-
Coraciiformes						
Cuculidae	<i>Coccyzus</i>	<i>americanus</i>	Cuclillo Pico Amarillo	-	LC	-
Cuculidae	<i>Coccyzus</i>	<i>erythrophthalmus</i>	Cuclillo Pico Negro	-	LC	-
Cuculidae	<i>Coccyzus</i>	<i>minor</i>	Cuclillo Manglero	-	LC	-
Cuculidae	<i>Crotophaga</i>	<i>sulcirostris</i>	Garrapatero Pijuy	-	LC	-
Cuculidae	<i>Geococcyx</i>	<i>californianus</i>	Correcaminos Norteño	-	LC	-
Cuculidae	<i>Piaya</i>	<i>cayana</i>	Cuclillo Canelo	-	LC	-
Falconiformes						
Falconidae	<i>Caracara</i>	<i>cheriway</i>	Caracara Quebrantahuesos	-	LC	-
Falconidae	<i>Falco</i>	<i>columbarius</i>	Halcón Esmerejón	-	LC	II
Falconidae	<i>Falco</i>	<i>femorals</i>	Halcón Fajado	A	LC	II
Falconidae	<i>Falco</i>	<i>peregrinus</i>	Halcón Peregrino	Pr	LC	I
Falconidae	<i>Falco</i>	<i>rufigularis</i>	Halcón Murcielaguero	-	LC	II
Falconidae	<i>Falco</i>	<i>sparverius</i>	Cernícalo Americano	-	LC	II
Falconidae	<i>Herpetotheres</i>	<i>cachinnans</i>	Halcón Guaco	-	LC	II
Falconidae	<i>Micrastur</i>	<i>semitorquatus</i>	Halcón Selvático de Collar	Pr	LC	II
Galliformes						
Odontophoridae	<i>Colinus</i>	<i>virginianus</i>	Codorniz Cotuí	-	NT	-
Cracidae	<i>Crax</i>	<i>rubra</i>	Hocofaisán	A	VU	-
Odontophoridae	<i>Cyrtonyx</i>	<i>montezumae</i>	Codorniz de Moctezuma	Pr	LC	-
Phasianidae	<i>Meleagris</i>	<i>gallopavo</i>	Guajolote Norteño	-	LC	-
Cracidae	<i>Ortalis</i>	<i>vetula</i>	Chachalaca Oriental	-	LC	-
Gruiformes						

Familia	Género	Especie	Nombre común	NOM-059	UICN	CITES
Gruidae	<i>Antigone</i>	<i>canadensis</i>	Grulla Gris	Pr	LC	II
Rallidae	<i>Aramides</i>	<i>albiventris</i>	Rascón Nuca Canela	-	LC	-
Rallidae	<i>Fulica</i>	<i>americana</i>	Gallareta Americana	-	LC	-
Rallidae	<i>Laterallus</i>	<i>ruber</i>	Polluela Canela	-	LC	-
Rallidae	<i>Porphyrio</i>	<i>martinicus</i>	Gallineta Morada	-	LC	-
Rallidae	<i>Porzana</i>	<i>carolina</i>	Polluela Sora	-	LC	-
Rallidae	<i>Rallus</i>	<i>limicola</i>	Rascón Cara Gris	A	LC	-
Nyctibiiformes						
Nyctibiidae	<i>Nyctibius</i>	<i>jamaicensis</i>	Pájaro Estaca Norteño	-	LC	-
Passeriformes						
Icteridae	<i>Agelaius</i>	<i>phoeniceus</i>	Tordo Sargento	-	LC	-
Passerellidae	<i>Ammodramus</i>	<i>savannarum</i>	Gorrión Chapulín	-	LC	-
Passerellidae	<i>Amphispiza</i>	<i>bilineata</i>	Zacatonero Garganta Negra	-	LC	-
Motacillidae	<i>Anthus</i>	<i>rubescens</i>	Bisbita Norteamericana	-	LC	-
Motacillidae	<i>Anthus</i>	<i>spragueii</i>	Bisbita Llanera	-	VU	-
Passerellidae	<i>Arremonops</i>	<i>rufivirgatus</i>	Rascador Oliváceo	-	LC	-
Paridae	<i>Baeolophus</i>	<i>atricristatus</i>	Carbonero Cresta Negra	-	LC	-
Parulidae	<i>Basileuterus</i>	<i>culicivorus</i>	Chipe Cejas Negras	-	LC	-
Bombycillidae	<i>Bombycilla</i>	<i>cedrorum</i>	Chinito	-	LC	-
Tyrannidae	<i>Camptostoma</i>	<i>imberbe</i>	Mosquerito Chillón	-	LC	-
Parulidae	<i>Cardellina</i>	<i>canadensis</i>	Chipe de Collar	-	LC	-
Parulidae	<i>Cardellina</i>	<i>pusilla</i>	Chipe Corona Negra	-	LC	-
Cardinalidae	<i>Cardinalis</i>	<i>cardinalis</i>	Cardenal Rojo	-	LC	-
Cardinalidae	<i>Cardinalis</i>	<i>sinuatus</i>	Cardenal Desértico	-	LC	-
Turdidae	<i>Catharus</i>	<i>fuscescens</i>	Zorzal Canelo	-	LC	-
Turdidae	<i>Catharus</i>	<i>guttatus</i>	Zorzal Cola Canela	-	LC	-
Turdidae	<i>Catharus</i>	<i>ustulatus</i>	Zorzal de Anteojos	-	LC	-
Passerellidae	<i>Chondestes</i>	<i>grammacus</i>	Gorrión Arlequín	-	LC	-

Familia	Género	Especie	Nombre común	NOM-059	UICN	CITES
Troglodytidae	<i>Cistothorus</i>	<i>palustris</i>	Saltapared Pantanero	-	LC	-
Troglodytidae	<i>Cistothorus</i>	<i>platensis</i>	Saltapared Sabanero	-	LC	-
Tyrannidae	<i>Contopus</i>	<i>cooperi</i>	Papamoscas Boreal	-	NT	-
Tyrannidae	<i>Contopus</i>	<i>virens</i>	Papamoscas del Este	-	LC	-
Corvidae	<i>Corvus</i>	<i>cryptoleucus</i>	Cuervo Llanero	-	LC	-
Corvidae	<i>Corvus</i>	<i>imparatus</i>	Cuervo Tamaulipeco	-	LC	-
Cardinalidae	<i>Cyanocompsa</i>	<i>parellina</i>	Colorín Azulnegro	-	LC	-
Corvidae	<i>Cyanocorax</i>	<i>yncas</i>	Chara Verde	-	LC	-
Icteridae	<i>Dives</i>	<i>dives</i>	Tordo Cantor	-	LC	-
Mimidae	<i>Dumetella</i>	<i>carolinensis</i>	Mauilador Gris	-	LC	-
Tyrannidae	<i>Empidonax</i>	<i>alorum</i>	Papamoscas Allero	-	LC	-
Tyrannidae	<i>Empidonax</i>	<i>minimus</i>	Papamoscas Chico	-	LC	-
Tyrannidae	<i>Empidonax</i>	<i>traillii</i>	Papamoscas Saucero	-	LC	-
Alaudidae	<i>Eremophila</i>	<i>alpestris</i>	Alondra Cornuda	-	LC	-
Icteridae	<i>Euphagus</i>	<i>cyanocephalus</i>	Tordo Ojos Amarillos	-	LC	-
Fringillidae	<i>Euphonia</i>	<i>affinis</i>	Eufonia Garganta Negra	-	LC	-
Fringillidae	<i>Euphonia</i>	<i>hirundinacea</i>	Eufonia Garganta Amarilla	-	LC	-
Parulidae	<i>Geothlypis</i>	<i>flavovelata*</i>	Mascarita de Altamira	P	VU	-
Parulidae	<i>Geothlypis</i>	<i>philadelphia</i>	Chipe de Pechera	-	LC	-
Parulidae	<i>Geothlypis</i>	<i>poliocephala</i>	Mascarita Pico Grueso	-	LC	-
Parulidae	<i>Geothlypis</i>	<i>trichas</i>	Mascarita Común	-	LC	-
Fringillidae	<i>Haemorhous</i>	<i>mexicanus</i>	Pinzón Mexicano	-	LC	-
Hirundinidae	<i>Hirundo</i>	<i>rustica</i>	Golondrina Tijereta	-	LC	-
Turdidae	<i>Hylocichla</i>	<i>mustelina</i>	Zorzal Moteado	-	NT	-
Icteriidae	<i>Icteria</i>	<i>virens</i>	Chipe Grande	-	LC	-
Icteridae	<i>Icterus</i>	<i>bullockii</i>	Calandria Cejas Naranjas	-	LC	-
Icteridae	<i>Icterus</i>	<i>cucullatus</i>	Calandria Dorso Negro Menor	-	LC	-
Icteridae	<i>Icterus</i>	<i>galbula</i>	Calandria de Baltimore	-	LC	-

Familia	Género	Especie	Nombre común	NOM-059	UICN	CITES
Icteridae	<i>Icterus</i>	<i>graduacauda</i>	Calandria Capucha Negra	-	LC	-
Icteridae	<i>Icterus</i>	<i>gularis</i>	Calandria Dorso Negro Mayor	-	LC	-
Icteridae	<i>Icterus</i>	<i>spurius</i>	Calandria Castaña	-	LC	-
Laniidae	<i>Lanius</i>	<i>ludovicianus</i>	Verdugo Americano	-	NT	-
Parulidae	<i>Leiothlypis</i>	<i>celata</i>	Chipe Oliváceo	-	LC	-
Parulidae	<i>Leiothlypis</i>	<i>peregrina</i>	Chipe Peregrino	-	LC	-
Parulidae	<i>Leiothlypis</i>	<i>ruficapilla</i>	Chipe Cabeza Gris	-	LC	-
Tyrannidae	<i>Megarynchus</i>	<i>pitangua</i>	Luis Pico Grueso	-	LC	-
Passerellidae	<i>Melospiza</i>	<i>georgiana</i>	Gorrión Pantanero	-	LC	-
Passerellidae	<i>Melospiza</i>	<i>lincolni</i>	Gorrión de Lincoln	-	LC	-
Mimidae	<i>Mimus</i>	<i>polyglottos</i>	Gentzontle Norteño	-	LC	-
Parulidae	<i>Mniotilta</i>	<i>varia</i>	Chipe Trepador	-	LC	-
Icteridae	<i>Molothrus</i>	<i>aeneus</i>	Tordo Ojos Rojos	-	LC	-
Icteridae	<i>Molothrus</i>	<i>ater</i>	Tordo Cabeza Café	-	LC	-
Tyrannidae	<i>Myiarchus</i>	<i>cinerascens</i>	Papamoscas Cenizo	-	LC	-
Tyrannidae	<i>Myiarchus</i>	<i>crinitus</i>	Papamoscas Viajero	-	LC	-
Tyrannidae	<i>Myiarchus</i>	<i>tuberculifer</i>	Papamoscas Triste	-	LC	-
Tyrannidae	<i>Myiarchus</i>	<i>tyrannulus</i>	Papamoscas Gritón	-	LC	-
Tyrannidae	<i>Myiodynastes</i>	<i>luteiventris</i>	Papamoscas Rayado Común	-	LC	-
Tyrannidae	<i>Myiozetetes</i>	<i>similis</i>	Luisito Común	-	LC	-
Parulidae	<i>Oporornis</i>	<i>agilis</i>	Chipe de Connecticut	-	LC	-
Tityridae	<i>Pachyramphus</i>	<i>aglaiae</i>	Cabezón Degollado	-	LC	-
Parulidae	<i>Parkesia</i>	<i>motacilla</i>	Chipe Arroyero	-	LC	-
Parulidae	<i>Parkesia</i>	<i>noveboracensis</i>	Chipe Charquero	-	LC	-
Passeridae	<i>Passer</i>	<i>domesticus</i> ***	Gorrión Doméstico	-	LC	-
Passerellidae	<i>Passerculus</i>	<i>sandwichensis</i>	Gorrión Sabanero	-	LC	-
Cardinalidae	<i>Passerina</i>	<i>caerulea</i>	Picogordo Azul	-	LC	-
Cardinalidae	<i>Passerina</i>	<i>ciris</i>	Colorín Sietecolores	Pr	LC	-

Familia	Género	Especie	Nombre común	NOM-059	UICN	CITES
Cardinalidae	<i>Passerina</i>	<i>cyanea</i>	Colorín Azul	-	LC	-
Cardinalidae	<i>Passerina</i>	<i>versicolor</i>	Colorín Morado	-	LC	-
Hirundinidae	<i>Petrochelidon</i>	<i>pyrrhonota</i>	Golondrina Risquera	-	LC	-
Passerellidae	<i>Peucaea</i>	<i>botterii</i>	Zacatonero de Botteri	-	LC	-
Cardinalidae	<i>Pheucticus</i>	<i>ludovicianus</i>	Picogordo Degollado	-	LC	-
Troglodytidae	<i>Pheugopedius</i>	<i>maculipectus</i>	Saltapared Moteado	-	LC	-
Cardinalidae	<i>Piranga</i>	<i>olivacea</i>	Piranga Escarlata	-	LC	-
Cardinalidae	<i>Piranga</i>	<i>rubra</i>	Piranga Roja	-	LC	-
Tyrannidae	<i>Pitangus</i>	<i>sulphuratus</i>	Luis Bienteveo	-	LC	-
Poliopitidae	<i>Poliopitila</i>	<i>caerulea</i>	Perlita Azulgris	-	LC	-
Passerellidae	<i>Pooecetes</i>	<i>gramineus</i>	Gorrion Cola Blanca	-	LC	-
Icteridae	<i>Psarocolius</i>	<i>montezuma</i>	Oropéndola de Moctezuma	Pr	LC	-
Corvidae	<i>Psilorhinus</i>	<i>morio</i>	Chara Pea	-	LC	-
Tyrannidae	<i>Pyrocephalus</i>	<i>rubinus</i>	Papamoscas Cardenalito	-	LC	-
Icteridae	<i>Quiscalus</i>	<i>mexicanus</i>	Zanate Mayor	-	LC	-
Regulidae	<i>Regulus</i>	<i>calendula</i>	Reyezuelo Matraquita	-	LC	-
Cardinalidae	<i>Rhodothraupis</i>	<i>celaeno*</i>	Picogordo Cuello Rojo	-	LC	-
Hirundinidae	<i>Riparia</i>	<i>riparia</i>	Golondrina Ribereña	-	LC	-
Troglodytidae	<i>Salpinctes</i>	<i>obsoletus</i>	Saltapared de Rocas	-	LC	-
Thraupidae	<i>Saltator</i>	<i>coerulescens</i>	Saltador Gris	-	LC	-
Tyrannidae	<i>Sayornis</i>	<i>phoebe</i>	Papamoscas Fíbí	-	LC	-
Tyrannidae	<i>Sayornis</i>	<i>saya</i>	Papamoscas Llanero	-	LC	-
Parulidae	<i>Seiurus</i>	<i>aurocapilla</i>	Chipe Suelero	-	LC	-
Parulidae	<i>Setophaga</i>	<i>americana</i>	Chipe Pecho Manchado	-	LC	-
Parulidae	<i>Setophaga</i>	<i>castanea</i>	Chipe Castaño	-	LC	-
Parulidae	<i>Setophaga</i>	<i>citrina</i>	Chipe Encapuchado	-	LC	-
Parulidae	<i>Setophaga</i>	<i>coronata</i>	Chipe Rabadilla Amarilla	-	LC	-
Parulidae	<i>Setophaga</i>	<i>dominica</i>	Chipe Garganta Amarilla	-	LC	-

Familia	Género	Especie	Nombre común	NOM-059	UICN	CITES
Parulidae	<i>Setophaga</i>	<i>fusca</i>	Chipe Garganta Naranja	-	LC	-
Parulidae	<i>Setophaga</i>	<i>magnolia</i>	Chipe de Magnolias	-	LC	-
Parulidae	<i>Setophaga</i>	<i>pensylvanica</i>	Chipe Flancos Castaños	-	LC	-
Parulidae	<i>Setophaga</i>	<i>petechia</i>	Chipe Amarillo	-	LC	-
Parulidae	<i>Setophaga</i>	<i>pitiayumi</i>	Chipe Tropical	-	LC	-
Parulidae	<i>Setophaga</i>	<i>virens</i>	Chipe Dorso Verde	-	LC	-
Turdidae	<i>Sialia</i>	<i>sialis</i>	Azulejo Garganta Canela	-	LC	-
Cardinalidae	<i>Spiza</i>	<i>americana</i>	Arrocero Americano	-	LC	-
Passerellidae	<i>Spizella</i>	<i>pallida</i>	Gorrión Pálido	-	LC	-
Passerellidae	<i>Spizella</i>	<i>passerina</i>	Gorrión Cejas Blancas	-	LC	-
Thraupidae	<i>Sporophila</i>	<i>moreletii</i>	Semillero de Collar	-	LC	-
Hirundinidae	<i>Stelgidopteryx</i>	<i>serripennis</i>	Golondrina Alas Aserradas	-	LC	-
Icteridae	<i>Sturnella</i>	<i>magna</i>	Pradero Tortillaconchile	-	NT	-
Sturnidae	<i>Sturnus</i>	<i>vulgaris</i> ***	Estornino Pinto	-	LC	-
Hirundinidae	<i>Tachycineta</i>	<i>albilinea</i>	Golondrina Manglera	-	LC	-
Hirundinidae	<i>Tachycineta</i>	<i>bicolor</i>	Golondrina Bicolor	-	LC	-
Hirundinidae	<i>Tachycineta</i>	<i>thalassina</i>	Golondrina Verdemar	-	LC	-
Thraupidae	<i>Thraupis</i>	<i>abbas</i>	Tangara Alas Amarillas	-	LC	-
Thraupidae	<i>Thraupis</i>	<i>episcopus</i>	Tangara Azulgris	-	LC	-
Troglodytidae	<i>Thryomanes</i>	<i>bewickii</i>	Saltapared Cola Larga	-	LC	-
Troglodytidae	<i>Thryothorus</i>	<i>ludovicianus</i>	Saltapared de Carolina	-	LC	-
Thraupidae	<i>Tiaris</i>	<i>olivaceus</i>	Semillero Oliváceo	-	LC	-
Tityridae	<i>Tityra</i>	<i>semifasciata</i>	Titira Puerquito	-	LC	-
Mimidae	<i>Toxostoma</i>	<i>longirostre</i>	Cuicacoche Pico Largo	-	LC	-
Troglodytidae	<i>Troglodytes</i>	<i>aedon</i>	Saltapared Común	-	LC	-
Turdidae	<i>Turdus</i>	<i>grayi</i>	Mirlo Café	-	LC	-
Turdidae	<i>Turdus</i>	<i>migratorius</i>	Mirlo Primavera	-	LC	-
Tyrannidae	<i>Tyrannus</i>	<i>couchii</i>	Tirano Cuír	-	LC	-

Familia	Género	Especie	Nombre común	NOM-059	UICN	CITES
Tyrannidae	<i>Tyrannus</i>	<i>forficatus</i>	Tirano Tijereta Rosado	-	LC	-
Tyrannidae	<i>Tyrannus</i>	<i>melancholicus</i>	Tirano Pirirí	-	LC	-
Tyrannidae	<i>Tyrannus</i>	<i>tyrannus</i>	Tirano Dorso Negro	-	LC	-
Troglodytidae	<i>Uropsila</i>	<i>leucogastra</i>	Saltapared Vientre Blanco	-	LC	-
Vireonidae	<i>Vireo</i>	<i>flavifrons</i>	Vireo Garganta Amarilla	-	LC	-
Vireonidae	<i>Vireo</i>	<i>flavoviridis</i>	Vireo Verdeamarillo	-	LC	-
Vireonidae	<i>Vireo</i>	<i>gilvus</i>	Vireo Gorjeador	-	LC	-
Vireonidae	<i>Vireo</i>	<i>griseus</i>	Vireo Ojos Blancos	-	LC	-
Vireonidae	<i>Vireo</i>	<i>huttoni</i>	Vireo Reyzeuelo	-	LC	-
Vireonidae	<i>Vireo</i>	<i>philadelphicus</i>	Vireo de Filadelfia	-	LC	-
Vireonidae	<i>Vireo</i>	<i>solitarius</i>	Vireo Anteojillo	-	LC	-
Thraupidae	<i>Volatinia</i>	<i>jacarina</i>	Semillero Brincador	-	LC	-
Icteridae	<i>Xanthocephalus</i>	<i>xanthocephalus</i>	Tordo Cabeza Amarilla	-	LC	-
Furnariidae	<i>Xiphorhynchus</i>	<i>flavigaster</i>	Trepatroncos Bigotudo	-	LC	-
Pelecaniformes						
Ardeidae	<i>Ardea</i>	<i>alba</i>	Garza Blanca	-	LC	-
Ardeidae	<i>Ardea</i>	<i>herodias</i>	Garza Morena	-	LC	-
Ardeidae	<i>Botaurus</i>	<i>lentiginosus</i>	Avetoro Norteño	A	LC	-
Ardeidae	<i>Bubulcus</i>	<i>ibis***</i>	Garza Ganadera	-	LC	-
Ardeidae	<i>Butorides</i>	<i>virescens</i>	Garcita Verde	-	LC	-
Ardeidae	<i>Cochlearius</i>	<i>cochlearius</i>	Garza Cucharón	-	LC	-
Ardeidae	<i>Egretta</i>	<i>caerulea</i>	Garza Azul	-	LC	-
Ardeidae	<i>Egretta</i>	<i>rufescens</i>	Garza Rojiza	P	NT	-
Ardeidae	<i>Egretta</i>	<i>thula</i>	Garza Dedos Dorados	-	LC	-
Ardeidae	<i>Egretta</i>	<i>tricolor</i>	Garza Tricolor	-	LC	-
Threskiornithidae	<i>Eudocimus</i>	<i>albus</i>	Ibis Blanco	-	LC	-
Ardeidae	<i>Ixobrychus</i>	<i>exilis</i>	Avetoro Menor	Pr	LC	-
Ardeidae	<i>Nyctanassa</i>	<i>violacea</i>	Garza Nocturna Corona Clara	-	LC	-

Familia	Género	Especie	Nombre común	NOM-059	UICN	CITES
Ardeidae	<i>Nycticorax</i>	<i>nycticorax</i>	Garza Nocturna Corona Negra	-	LC	-
Pelecanidae	<i>Pelecanus</i>	<i>erythrorhynchos</i>	Pelicano Blanco Americano	-	LC	-
Pelecanidae	<i>Pelecanus</i>	<i>occidentalis</i>	Pelicano Café	-	LC	-
Threskiornithidae	<i>Platalea</i>	<i>ajaja</i>	Espátula Rosada	-	LC	-
Threskiornithidae	<i>Plegadis</i>	<i>chihi</i>	Ibis Ojos Rojos	-	LC	-
Ardeidae	<i>Tigrisoma</i>	<i>mexicanum</i>	Garza Tigre Mexicana	Pr	LC	-
Piciformes						
Picidae	<i>Campephilus</i>	<i>guatemalensis</i>	Carpintero Pico Plateado	Pr	LC	-
Picidae	<i>Colaptes</i>	<i>rubiginosus</i>	Carpintero Olivo	-	LC	-
Picidae	<i>Dryobates</i>	<i>scalaris</i>	Carpintero Mexicano	-	LC	-
Picidae	<i>Dryocopus</i>	<i>lineatus</i>	Carpintero Lineado	-	LC	-
Picidae	<i>Melanerpes</i>	<i>aurifrons</i>	Carpintero Cheje	-	LC	-
Picidae	<i>Sphyrapicus</i>	<i>varius</i>	Carpintero Moteado	-	LC	-
Podicipediformes						
Podicipedidae	<i>Podiceps</i>	<i>nigricollis</i>	Zambullidor Orejón	-	LC	-
Podicipedidae	<i>Podilymbus</i>	<i>podiceps</i>	Zambullidor Pico Grueso	-	LC	-
Podicipedidae	<i>Tachybaptus</i>	<i>dominicus</i>	Zambullidor Menor	Pr	LC	-
Psittaciformes						
Psittacidae	<i>Amazona</i>	<i>autumnalis</i>	Loro Cachetes Amarillos	A	LC	II
Psittacidae	<i>Amazona</i>	<i>oratrix</i>	Loro Cabeza Amarilla	P	EN	I
Psittacidae	<i>Amazona</i>	<i>viridigenalis</i>	Loro Tamaulipeco	P	EN	I
Psittacidae	<i>Ara</i>	<i>militaris</i>	Guacamaya Verde	P	VU	I
Psittacidae	<i>Eupsittula</i>	<i>nana</i>	Perico Pecho Sucio	Pr	NT	II
Psittacidae	<i>Myiopsitta</i>	<i>monachus***</i>	Perico Monje Argentino	-	LC	-
Psittacidae	<i>Psittacara</i>	<i>holochlorus</i>	Perico Mexicano	A	LC	II
Strigiformes						
Strigidae	<i>Asio</i>	<i>flammeus</i>	Búho Sabanero	Pr	LC	II
Strigidae	<i>Athene</i>	<i>cunicularia</i>	Tecolote Llanero	-	LC	II

Familia	Género	Especie	Nombre común	NOM-059	IUCN	CITES
Strigidae	<i>Bubo</i>	<i>virginianus</i>	Búho Cornudo	-	LC	II
Strigidae	<i>Ciccaba</i>	<i>virgata</i>	Búho Café	-	LC	II
Strigidae	<i>Glaucidium</i>	<i>brasilianum</i>	Tecolote Bajefío	-	LC	II
Strigidae	<i>Megascops</i>	<i>asio</i>	Tecolote del Este	Pr	LC	II
Strigidae	<i>Psiloscops</i>	<i>flammeolus</i>	Tecolote Ojos Oscuros	-	LC	II
Tytonidae	<i>Tyto</i>	<i>alba</i>	Lechuza de Campanario	-	LC	II
Suliformes						
Anhingidae	<i>Anhinga</i>	<i>anhinga</i>	Anhinga Americana	-	LC	-
Fregatidae	<i>Fregata</i>	<i>magnificens</i>	Fragata Tijereta	-	LC	-
Phalacrocoracidae	<i>Phalacrocorax</i>	<i>auritus</i>	Cormorán Orejón	-	LC	-
Phalacrocoracidae	<i>Phalacrocorax</i>	<i>brasilianus</i>	Cormorán Neotropical	-	LC	-
Sulidae	<i>Sula</i>	<i>dactylatra</i>	Bobo Enmascarado	-	LC	-
Sulidae	<i>Sula</i>	<i>leucogaster</i>	Bobo Café	-	LC	-
Tinamiformes						
Tinamidae	<i>Crypturellus</i>	<i>cinnamomeus</i>	Tinamú Canelo	Pr	LC	-
Trogoniformes						
Trogonidae	<i>Trogon</i>	<i>elegans</i>	Coa Elegante	-	LC	-

* Especies endémicas de México, *** Especies exóticas y/o introducidas.

NOM-059: P= peligro de extinción, Pr= protección especial, A= amenazada, (-)= no incluida/evaluada.

IUCN: LC= Least Concern (menor preocupación), VU= Vulnerable, NE= Near Endangered (casi en peligro), NT= Near threatened (casi amenazada), E= Endangered (en peligro).

CITES: I= Apéndice I, II= Apéndice II, (-)= no incluida/evaluada.

Las aves poseen una serie de características que las hacen ideales para inventariar gran parte de la comunidad con un buen grado de certeza, y así caracterizar los ecosistemas y los hábitats en que residen (Stotz *et al.* 1996).

Para el registro de individuos de este grupo se contemplaron actividades de observación directa, las cuales incluyeron: aves en vuelo, forrajeo, percha, anidación y reproducción, y por canto (vocalizaciones propias de cada especie). Para las identificaciones por canto se emplearon reproducciones de grabaciones de cantos (xeno-canto.org y Merlin Bird ID App).

Durante el monitoreo, se registraron 231 individuos correspondientes a 31 especies, 30 géneros, 17 familias y 12 órdenes. El mayor número de especies se registraron en el punto

SA-P4 con 12 especies, seguido de SA-P6, SA-P7, SA-P8 y SA-P15 en donde se registraron siete especies en cada uno. El orden mayormente representado fueron los Passeriformes con 10 especies. En la superficie del CUSTF, se registraron 120 individuos pertenecientes a 21 especies, 20 géneros, 12 familias y siete órdenes. Estas especies representan solamente el 6% de las especies de este grupo con distribución potencial en el SA. Con respecto a lo registrado en el SA, en el área de CUSTF se registró casi el 50% menos de individuos.

De las detectadas en el SA, la representación fue casi el 9% de las que tiene distribución potencial mientras que para la zona del CUSTF fue del 6% esto considerando que en su mayoría las especies registradas en la zona correspondieron a especies residentes y en menor medida visitantes de verano por lo que aquellas que son visitantes de invierno y transitorias no fueron detectadas lo cual reduce significativamente la representación del grupo.

Tabla IV.59 Frecuencia de especies de aves registradas en el SA y la superficie del CUSTF.

Familia	Genero	Especie	Nombre científico	Nombre español	SA	CUSTF
Accipitridae	<i>Buteo</i>	<i>plagiatus</i>	<i>Buteo plagiatus</i>	Aguililla Gris	1	0
Accipitridae	<i>Buteo</i>	<i>plagiatus</i>	<i>Buteo plagiatus</i>	Aguililla Gris	1	0
Accipitridae	<i>Geranoaetus</i>	<i>albicaudatus</i>	<i>Geranoaetus albicaudatus</i>	Aguililla Cola Blanca	3	0
Accipitridae	<i>Rupornis</i>	<i>magnirostris</i>	<i>Rupornis magnirostris</i>	Aguililla Caminera	3	0
Anatidae	<i>Dendrocygna</i>	<i>autumnalis</i>	<i>Dendrocygna autumnalis</i>	Pijije Alas Blancas	2	0
Cathartidae	<i>Cathartes</i>	<i>aura</i>	<i>Cathartes aura</i>	Zopilote Aura	1	3
Cathartidae	<i>Coragyps</i>	<i>atratus</i>	<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote Común	15	1
Charadriidae	<i>Charadrius</i>	<i>vociferus</i>	<i>Charadrius vociferus</i>	Chorlo Tildío	1	0
Columbidae	<i>Columbina</i>	<i>inca</i>	<i>Columbina inca</i>	Tortolita Cola Larga	3	1
Columbidae	<i>Columbina</i>	<i>passerina</i>	<i>Columbina passerina</i>	Tortolita Pico Rojo	0	3
Columbidae	<i>Columbina</i>	<i>talpacoti</i>	<i>Columbina talpacoti</i>	Tortolita Canela	3	0
Columbidae	<i>Leptotila</i>	<i>verreauxi</i>	<i>Leptotila verreauxi</i>	Paloma Arroyera	6	3
Columbidae	<i>Patagioenas</i>	<i>flavirostris</i>	<i>Patagioenas flavirostris</i>	Paloma Morada	7	1
Columbidae	<i>Zenaida</i>	<i>asiatica</i>	<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma Alas Blancas	17	9
Corvidae	<i>Corvus</i>	<i>imparatus</i>	<i>Corvus imparatus</i>	Cuervo Tamaulipeco	8	1
Corvidae	<i>Psilorhinus</i>	<i>morio</i>	<i>Psilorhinus morio</i>	Chara Pea	31	31
Cracidae	<i>Ortalis</i>	<i>vetula</i>	<i>Ortalis vetula</i>	Chachalaca Oriental	23	1
Cuculidae	<i>Crotophaga</i>	<i>sulcirostris</i>	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Garrapatero Pijuy	31	17
Cuculidae	<i>Geococcyx</i>	<i>californianus</i>	<i>Geococcyx californianus</i>	Correcaminos Norteño	1	0

Icteridae	<i>Icterus</i>	<i>gularis</i>	<i>Icterus gularis</i>	Calandria Dorso Negro Mayor	3	2
Icteridae	<i>Molothrus</i>	<i>aeneus</i>	<i>Molothrus aeneus</i>	Tordo Ojos Rojos	2	8
Icteridae	<i>Sturnella</i>	<i>magna</i>	<i>Sturnella magna</i>	Pradero Tortillaconchile	3	0
Mimidae	<i>Mimus</i>	<i>polyglottos</i>	<i>Mimus polyglottos</i>	Centzontle Norteño	6	3
Passerellidae	<i>Arremonops</i>	<i>rufivirgatus</i>	<i>Arremonops rufivirgatus</i>	Rascador Oliváceo	2	15
Picidae	<i>Campephilus</i>	<i>guatemalensis</i>	<i>Campephilus guatemalensis</i>	Carpintero Pico Plateado	3	0
Picidae	<i>Dryobates</i>	<i>scalaris</i>	<i>Dryobates scalaris</i>	Carpintero Mexicano	1	2
Picidae	<i>Melanerpes</i>	<i>aurifrons</i>	<i>Melanerpes aurifrons</i>	Carpintero Cheje	1	4
Psittacidae	<i>Psittacara</i>	<i>holochlorus</i>	<i>Psittacara holochlorus</i>	Perico Mexicano	6	0
Strigidae	<i>Glaucidium</i>	<i>brasilianum</i>	<i>Glaucidium brasilianum</i>	Tecolote Bajero	1	1
Thraupidae	<i>Sporophila</i>	<i>moreletii</i>	<i>Sporophila moreletii</i>	Semillero de Collar	5	2
Tinamidae	<i>Crypturellus</i>	<i>cinnamomeus</i>	<i>Crypturellus cinnamomeus</i>	Tinamú Canelo	8	0
Tyrannidae	<i>Pitangus</i>	<i>sulphuratus</i>	<i>Pitangus sulphuratus</i>	Luis Bienteveo	7	1
Tyrannidae	<i>Tyrannus</i>	<i>melancholicus</i>	<i>Tyrannus melancholicus</i>	Tirano Pirirí	27	11
Total					231	120

La abundancia relativa en el SA fue de $Ar = 15.4$ individuos/ha mientras que en área del proyecto fue de $Ar = 8$ individuos/ha. Dentro del SA las especies con mayor abundancia fueron *Psilorhinus morio* y *Crotophaga sulcirostris*, ambas con 31 individuos y una $Ar = 2.06$ ind/ha. La primera especie fue registrada en el 66% de los sitios, los cuales corresponden a zonas con pastizales cultivados que presentan vegetación secundaria, vegetación secundaria de selva baja caducifolia y selva baja caducifolia. Esta especie prefiere hábitats con vegetación arbórea. En lo que respecta al garrapatero pijuy, habita en zonas de pastizales con manchones arbustivos o arbóreos. Fue registrada en el 53% de los sitios los cuales correspondieron a pastizales cultivados principalmente. En la zona del CUSTF las especies con mayor abundancia fue *Psilorhinus morio* con $Ar = 2.06$ ind/ha ($n = 31$), seguido de *Crotophaga sulcirostris* con $Ar = 1.13$ ind/ha ($n = 17$) y *Arremonops rufivirgatus* con $Ar = 1.00$ ind/ha ($n = 15$). Estas tres especies representan el 52% de los individuos detectados en la superficie del CUSTF. Estos valores son proporcionales a la densidad real sin asumir que todos los individuos fueron detectados, indicando una tendencia de la variación en las poblaciones, que podría incrementarse y variar durante la temporada de primavera y verano con la presencia de algunas especies migratorias o transitorias.

Figura IV.33 *Crotophaga sulcirostris* en zonas de pastizal cultivado y vegetación secundaria de selva baja caducifolia dentro del SA.





Figura IV.34 *Psilorhinus morio* en sitios con selva baja caducifolia en el SA



En la zona del CUSTF, las especies que registraron una frecuencia elevada fue debido a que son especies residentes, algunas con tolerancia a ambientes perturbados. En el caso de *Psilorhinus morio* y *Crotophaga sulcirostris*, son especies gregarias. La primera especie, Por lo general, busca alimento en bandadas sobre la tierra en áreas cubiertas de vegetación, o entre las ramas de árboles o en matorrales, saltando de una rama a otra en forma activa.

Figura IV.35 Individuos de *Psilorhinus morio* en P2, P5 y P13 dentro de la zona del CUSTF.



A diferencia de la chara pea, *Crotophaga sulcirostris* es más tolerante a hábitats perturbados. Si bien, habita en zonas de matorral y selva con cobertura arborea (pero con presencia de zonas abiertas), también habitan en zonas de pastizales y vegetación secundaria. Incluso como parte de su dieta se mantiene cerca del ganado para forrajear los insectos asociados.

Figura IV.36 Individuos *Crotophaga sulcirostris* en la zona del CUSTF.





El rascador oliváceo (*Arremonops rufivirgatus*) es una especie que habita en el sotobosque y zonas con matorral denso de baja altura con presencia de malezas y evita vegetación tropical húmeda, es tolerante a zonas perturbadas siempre y cuando mantengan manchones de vegetación arbustiva que permita el refugio y forrajeo, ya que se alimenta en el suelo. Esta especie tiene amplia presencia en las zonas áridas de Tamaulipas.

Respecto a la riqueza, para el monitoreo en el SA, el valor obtenido fue de $DMg= 2.57$ mientras que para el monitoreo en la superficie del CUSTF, el valor obtenido fue de $DMg= 1.88$. De acuerdo con los criterios establecidos para este índice, valores inferiores a 2.0 son relacionados con zonas de baja riqueza (en general resultado de efectos antropogénicos) y valores superiores a 5.0 son considerados como indicativos de alta biodiversidad. Esto significa que se registró una diversidad baja en el SA y zona del CUSTF (ligeramente mayor en el SA) debido a la ausencia de especies visitantes de invierno y transitorias. Otras variables que pueden afectar esta riqueza en la zona del CUSTF es la presencia ya de impactos antropogénicos en la zona (carreteras existentes, por ejemplo), lo cual provoca que las aves con hábitats más especialistas se desplacen a otras zonas que cumplen sus requerimientos y permanecen las especies más generalistas que pueden aumentar en abundancia, como los son especies que se alimentan en zonas agrícolas.

El índice de Shannon (H') tiene como valores de referencia a 5 para alta diversidad y 1 para baja diversidad. El valor estimado para el SA fue de $H'= 2.88$ lo cual indica que presenta una diversidad media con tendencia a ser alta con respecto a las que presentan distribución potencial ($n=349$). Relacionando este valor con el Índice de Equidad (J) obtenido, que fue de $J= 0.53$, lo cual, dicho en otras palabras; significa que la distribución de las especies entre los puntos de muestreo es compartida solo entre sitios con hábitat similar. Este índice considera la uniformidad de su distribución, siendo el valor máximo 1. El valor estimado para la superficie de CUSTF fue de $H'= 2.44$ lo cual indica que presenta una **diversidad baja**. El Índice de Equidad (J) obtenido, fue de $J= 0.51$.

Figura IV.37 *Patagioenas flavirostris* en selva baja caducifolia en el SA.



Figura IV.38 *Tyrannus melancholicus* en zonas de pastizal cultivado y agricultura de temporal en el SA.



Figura IV.39 *Tyrannus melancholicus* en la zona del CUSTF.

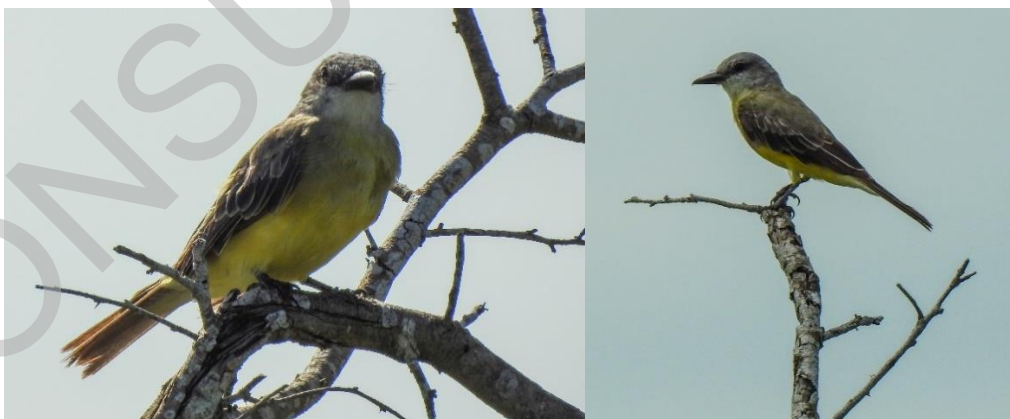


Figura IV.40 *Sporophila moreletti* en zona de pastizal cultivado en el SA.



Figura IV.41 *Zenaida asiática* en el SA.



Figura IV.42 *Dryobates scalaris* en el P1 con vegetación de SBC en la zona del CUSTF.



Figura IV.43 *Icterus gularis* en el P13 y *Chariadrius vociferus* en el P12 en la zona del CUSTF.



Figura IV.44 *Zenaida asiática* y *Columbina inca* en la zona del CUSTF.

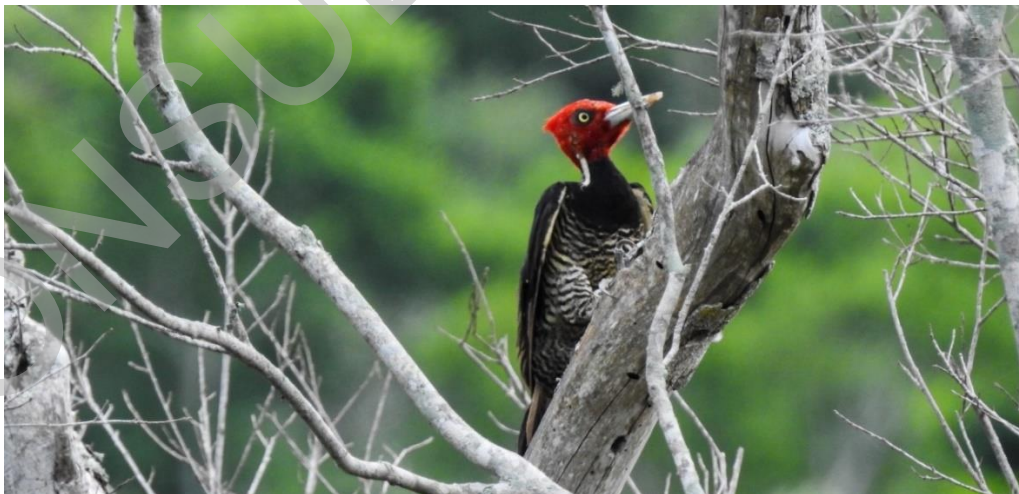


Figura IV.45 *Melanerpes aurifrons* en P2, VSa de SBC en la zona del CUSTF.



Respecto a las especies protegidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, en el SA se registraron cuatro especies de las 52 que se encuentran dentro de la norma y que presentan distribución potencial. Estas especies registradas se dividen en tres bajo protección especial (Pr) y solamente una como amenazada (A). Las especies bajo protección especial son *Geranoaetus albicaudatus*, *Campephilus guatemalensis* y *Crypturellus cinnamomeus*, mientras que la especie amenazada es *Psittacara holochlorus*.

Figura IV.46 *Campephilus guatemalensis* sujeta a protección especial en la NOM-59-SEMARNAT-2010.



Campephilus guatemalensis es un pájaro carpintero residente de México y habita en los bosques densos de tierras bajas, bosques mixtos de coníferas, bosque de pino, bosque de pino-encino, bosque tropical, en bordes perennifolios de bosque tropical, bosque de galería, bosque secundario en altitudes que van de 0 a 1550 m. Son básicamente insectívoros (hasta 70% en su dieta está compuesta por insectos, de los cuales el 10% son lepidópteros, el resto son larvas y escarabajos de las familias Cerambycidae y Scarabeidae) que obtienen perforando profundamente troncos podridos para remover grandes pedazos de madera y astillas, también llegan a consumir frutos (Otvos 1967, Short 1983, Winkler y Christie 2002).

Las especies normadas registradas corresponden a casi el 13% del total de especies detectadas en el SA. Respecto al número de individuos, fueron 20 individuos lo cual representa el 8.6% del número de individuos totales registrados.

De acuerdo con la lista roja de la IUCN, solamente *Sturnella magna* está catalogada como casi amenazada (NT) la cual estuvo presente en dos sitios con tres individuos. Esta especie representa el 3.2 % del número de especies registradas en el SA.

Respecto a los apéndices de CITES, cinco especies se encuentran incluidas en el apéndice II. Tres corresponden a rapaces, las cuales son: *Buteo plagiatus*, *Geranoaetus albicaudatus* y *Rupornis magnirostris*. Las otras dos especies corresponden a *Glaucidium brasilianum* y *Psittacara holochlorus*. Estas especies representan el 16% de las especies registradas.

Tabla IV.60 Frecuencia de avifauna registrada en el SA y que se encuentran bajo alguna categoría de riesgo.

Familia	Genero	Especie	Nombre español	F	NOM-059	IUCN	CITES
Accipitridae	<i>Buteo</i>	<i>plagiatus</i>	Aguililla Gris	1	-	LC	II
Accipitridae	<i>Geranoaetus</i>	<i>albicaudatus</i>	Aguililla Cola Blanca	3	Pr	LC	II
Accipitridae	<i>Rupornis</i>	<i>magnirostris</i>	Aguililla Caminera	3	-	LC	II
Picidae	<i>Campephilus</i>	<i>guatemalensis</i>	Carpintero Pico Plateado	3	Pr	LC	-
Psittacidae	<i>Psittacara</i>	<i>holochlorus</i>	Perico Mexicano	6	A	LC	II
Tinamidae	<i>Crypturellus</i>	<i>cinnamomeus</i>	Tinamú Canelo	8	Pr	LC	-
Icteridae	<i>Sturnella</i>	<i>magna</i>	Pradero Tortillaconchile	3	-	NT	-
Strigidae	<i>Glaucidium</i>	<i>brasilianum</i>	Tecolote bajoño	1	-	LC	II
Total				28			

NOM-059: Pr= protección especial, A= amenazada. IUCN:LC= Least Concern (menor preocupación), NT= Near threatened (casi amenazada). CITES: II= Apéndice II.

El perico verde (*Psittacara holochlorus*) se distribuye principalmente en el sur de México (Chiapas) y en la planicie costera del Golfo (Veracruz y Tamaulipas), asimismo en la Sierra Madre Oriental (confluencia de Coahuila y Nuevo León) y en las Grandes Llanuras de Norteamérica (norte de Nuevo León y Tamaulipas). Evitan los bosques húmedos de tierras bajas y prefieren los bosques caducifolios y bosques de galería, matorrales, claros y los bordes de bosques. En el este de México, principalmente se observan en bosques de tierras altas con algunos movimientos hacia bosques caducifolios en las elevaciones más bajas durante la temporada no reproductiva. Vive en bandadas fuera de la temporada de cría, a veces en grupos de más de 100 aves, siendo las agrupaciones más grandes en los lugares donde la comida es abundante. Se alimentan de semillas, nueces, bayas y frutas; alimentos registrados incluyen semillas de *Mimosa* sp. y maíz.

Rupornis magnirostris es una aguililla residente asociada a los caminos en una amplia variedad de bosques tanto secos como húmedos, orillas de ríos, bordes de bosque, áreas perturbadas o con vegetación de crecimiento secundario, zonas agrícolas y bosques de galería. Suele verse en cables, postes y cercas. Se alimenta principalmente de artrópodos como arañas, ciempiés, escorpiones, escarabajos, orugas, saltamontes; también consume pequeños vertebrados como aves desprevenidas, huevos y polluelos, lagartos y serpientes, murciélagos, roedores, zarigüeyas, ardillas, anfibios, peces.

Por otro lado, *Geranoaetus albicaudatus* en comparación con *R. magnirostris*, es un ave grande, con alas anchas y llamativas y cola corta. Si bien parece ser muy exigente en cuanto a la elección de su hábitat, su dieta es amplia y caza una gran variedad de animales pequeños. Suele habitar en pastizales secos y praderas costeras siempre y cuando existen arbustos dispersos o árboles bajos, como el mezquite. También habita en zonas ganaderas. Normalmente no se lo encuentra en lugares en los que la tierra está cultivada o hay una actividad de pastoreo intensa.

Figura IV.47 *Rupornis magnirostris* y *Geranoaetus albicaudatus*, ambas especies incluidas en el apéndice II de CITES.



Respecto la zona del CUSTF, no se registró ninguna especie normada, así como tampoco incluida en la IUCN. Solamente se registró a *Glaucidium brasilianum* en el apéndice II de CITES.

Tabla IV.61 Frecuencia de avifauna registrada y que se encuentran bajo alguna categoría de riesgo.

Familia	Genero	Especie	Nombre español	F	NOM-059	UICN	CITES
Strigidae	<i>Glaucidium</i>	<i>brasilianum</i>	Tecolote bajoño	1	-	LC	II
Total				1			

Esta especie residente habita en matorrales, bosques de mezquite, vegetación riparia en zonas desérticas. En zonas tropicales, se habita en una amplia variedad de hábitats en llanuras, especialmente en campos semiabiertos. A diferencia de otras especies de su familia (búhos y lechuzas), suele estar activo durante el día y se alimenta de insectos, aves, roedores y lagartijas.

Figura IV.48 *Glaucidium brasilianum* registrado en vegetación de SBC en la zona del CUSTF.



Mastofauna

Tamaulipas es el estado en el norte de México con la mayor diversidad de mamíferos y el tercero a nivel nacional, albergando a 148 especies de las 525 reportadas para el país (Ceballos y Olivia 2005). Dado que se ubica en una zona de transición entre las regiones

Neártica y Neotropical, en el estado cerca de 32 especies tropicales alcanzan su límite norte, mientras que seis neárticas su límite sur (Moreno-Valdez y Vázquez-Farias 2005).

De la revisión de registros y distribución potencial de las especies, se obtuvo un listado de 59 especies de mamíferos silvestres, las cuales representan el 39.86% de la riqueza total reportada para el estado de Tamaulipas debido a la presencia de ambas regiones biogeográficas. La diversidad en la zona de este grupo de vertebrados puede ser influenciada debido a que son grupo muy sensible a la presencia humana, lo cual limita su presencia y abundancia, además de que muchas especies necesitan amplios ámbitos hogareños, lo cual, en la zona, debido al crecimiento de la ciudad, impide que exista hábitat disponible para estas especies.

De las especies potenciales, y de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010; *Leopardus pardalis*, *Leopardus wiedii* y *Panthera onca* se encuentran enlistadas en peligro de extinción (P), *Leptonycteris nivalis*, *Puma yagouaroundi* y *Lontra longicaudis* como amenazadas (A), mientras que *Enchisthenes hartii* y *Potos flavus* bajo protección especial (Pr). En la lista roja de especies de la IUCN se encuentra como casi amenazada (NT) *Panthera onca*, *Leopardus wiedii* y *Lontra longicaudis*, como vulnerable (VU) *Perimyotis subflavus* y en peligro (EN) *Leptonycteris nivalis*.

Tabla IV.62 Listado de especies de mamíferos con distribución potencial en el SA.

Familia	Género	Nombre científico	Nombre español	NOM-059	UICN	CITES
Artiodactyla						
Cervidae	<i>Odocoileus</i>	<i>virginianus</i>	Venado de Cola Blanca	-	LC	-
Tayassuidae	<i>Pecari</i>	<i>tajacu</i>	Pecarí de Collar	-	LC	-
Carnivora						
Canidae	<i>Canis</i>	<i>latrans</i>	Coyote	-	LC	-
Canidae	<i>Urocyon</i>	<i>cinereoargenteus</i>	Zorra Gris	-	LC	-
Felidae	<i>Leopardus</i>	<i>pardalis</i>	Ocelote	P	LC	I
Felidae	<i>Leopardus</i>	<i>wiedii</i>	Tigrillo	P	NT	I
Felidae	<i>Lynx</i>	<i>rufus</i>	Lince Americano	-	LC	II
Felidae	<i>Panthera</i>	<i>onca</i>	Jaguar	P	NT	I
Felidae	<i>Puma</i>	<i>yagouaroundi</i>	Jaguarundi	A	LC	I

Familia	Género	Nombre científico	Nombre español	NOM -059	UICN	CITES
Mephitidae	<i>Conepatus</i>	<i>leuconotus</i>	Zorrillo de Espalda Blanca Norteño	-	LC	-
Mephitidae	<i>Mephitis</i>	<i>macroura</i>	Zorrillo Listado Sureño	-	LC	-
Mustelidae	<i>Lontra</i>	<i>longicaudis</i>	Nutria de Río	A	NT	-
Mustelidae	<i>Mustela</i>	<i>frenata</i>	Comadreja Cola Larga	-	LC	-
Procyonidae	<i>Nasua</i>	<i>narica</i>	Coatí	-	LC	-
Procyonidae	<i>Potos</i>	<i>flavus</i>	Martucha	Pr	LC	-
Procyonidae	<i>Procyon</i>	<i>lotor</i>	Mapache	-	LC	-
Chiroptera						
Molossidae	<i>Molossus</i>	<i>rufus</i>	Murciélago Mastín Negro	-	LC	-
Molossidae	<i>Nyctinomops</i>	<i>aurispinosus</i>	Murciélago Cola Suelta Espinoso	-	LC	-
Molossidae	<i>Nyctinomops</i>	<i>laticaudatus</i>	Murciélago Cola Suelta Ancha	-	LC	-
Molossidae	<i>Tadarida</i>	<i>brasiliensis</i>	Murciélago Cola Suelta Brasileño	-	LC	-
Mormoopidae	<i>Mormoops</i>	<i>megalophylla</i>	Murciélago-barba Arrugada Norteño	-	LC	-
Mormoopidae	<i>Pteronotus</i>	<i>davyi</i>	Murciélago Lomo Pelón Menor	-	LC	-
Phyllostomidae	<i>Artibeus</i>	<i>jamaicensis</i>	Murciélago Frutero	-	LC	-
Phyllostomidae	<i>Artibeus</i>	<i>lituratus</i>	Murciélago Frugívoro Gigante	-	LC	-
Phyllostomidae	<i>Desmodus</i>	<i>rotundus</i>	Murciélago Vampiro	-	LC	-
Phyllostomidae	<i>Enchisthenes</i>	<i>hartii</i>	Murciélago Frutero Menor	Pr	LC	-
Phyllostomidae	<i>Leptonycteris</i>	<i>nivalis</i>	Murciélago Magueyero Mayo	A	EN	-
Phyllostomidae	<i>Micronycteris</i>	<i>microtis</i>	Murciélago Orejón Brasileño	-	LC	-
Phyllostomidae	<i>Sturnira</i>	<i>lilium</i>	Murciélago de Charreteras Meno	-	LC	-
Vespertilionidae	<i>Eptesicus</i>	<i>furinalis</i>	Murciélago Pardo Argentino	-	LC	-
Vespertilionidae	<i>Eptesicus</i>	<i>fuscus</i>	Murciélago-moreno norteamericano	-	LC	-

Familia	Género	Nombre científico	Nombre español	NOM -059	UICN	CITES
Vespertilionidae	<i>Lasiurus</i>	<i>blossevillii</i>	Murciélago Cola Peluda de Blossevil	-	LC	-
Vespertilionidae	<i>Lasiurus</i>	<i>ega</i>	Murciélago Cola Peluda Amarillo	-	LC	-
Vespertilionidae	<i>Myotis</i>	<i>keaysi</i>	Miotis de Piernas Peludas	-	LC	-
Vespertilionidae	<i>Perimyotis</i>	<i>subflavus</i>	Pipistrello del Este Americano	-	VU	-
Vespertilionidae	<i>Rhogeessa</i>	<i>tumida</i>	Murciélago Amarillo Ala Negra	-	LC	-
Cingulata						
Dasypodidae	<i>Dasypus</i>	<i>novemcinctus</i>	Armadillo de Nueve Bandas	-	LC	-
Didelphimorphia						
Didelphidae	<i>Didelphis</i>	<i>marsupialis</i>	Tlacuache Sureño	-	LC	-
Didelphidae	<i>Didelphis</i>	<i>virginiana</i>	Tlacuache Norteño	-	LC	-
Didelphidae	<i>Philander</i>	<i>opossum</i>	Tlacuache Cuatrojos Gris	-	LC	-
Lagomorpha						
Leporidae	<i>Lepus</i>	<i>californicus</i>	Liebre Cola Negra	-	LC	-
Leporidae	<i>Sylvilagus</i>	<i>brasiliensis</i>	Conejo Tropical	-	LC	-
Leporidae	<i>Sylvilagus</i>	<i>floridanus</i>	Conejo Serrano	-	LC	-
Rodentia						
Cricetidae	<i>Baiomys</i>	<i>taylori</i>	Ratón-pigmeo Norteño	-	LC	-
Cricetidae	<i>Neotoma</i>	<i>micropus</i>	Rata-cambalachera de Pradera	-	LC	-
Cricetidae	<i>Oligoryzomys</i>	<i>fulvescens</i>	Rata Arrocera Pigmea	-	LC	-
Cricetidae	<i>Oryzomys</i>	<i>couesi</i>	Rata Arrocera de Coues	-	LC	-
Cricetidae	<i>Handleyomys</i>	<i>rostratus</i>	Rata Arrocera Hocicona	-	LC	-
Cricetidae	<i>Peromyscus</i>	<i>leucopus</i>	Ratón de Patas Blancas	-	LC	-
Cricetidae	<i>Reithrodontomys</i>	<i>fulvescens</i>	Ratón-cosechero Leonado	-	LC	-
Geomyidae	<i>Heterogeomys</i>	<i>hispidus</i>	Tuza Crespa	-	LC	-
Heteromyidae	<i>Heteromys</i>	<i>irroratus</i>	Ratón Espinoso Mexicano	-	LC	-

Familia	Género	Nombre científico	Nombre español	NOM-059	IUCN	CITES
Heteromyidae	<i>Perognathus</i>	<i>merriami</i>	Ratón de Abazones de Merriam	-	LC	-
Muridae	<i>Mus</i>	<i>musculus</i>	Ratón Casero Eurasiático	-	LC	-
Muridae	<i>Rattus</i>	<i>rattus</i> ***	Rata Negra	-	LC	-
Sciuridae	<i>Sciurus</i>	<i>aureogaster</i>	Ardilla Vientre Rojo	-	LC	-
Sciuridae	<i>Sciurus</i>	<i>deppei</i>	Ardilla Tropical	-	LC	-
Sciuridae	<i>Xerospermophilus</i>	<i>spilosoma</i>	Ardillón Punteado	-	LC	-
Soricomorpha						
Soricidae	<i>Cryptotis</i>	<i>parva</i>	Musaraña Orejillas Mínima	-	LC	-

* Especies endémicas de México, *** Especies exóticas y/o introducidas.

NOM-059: P= peligro de extinción, Pr= protección especial, A= amenazada, (-)= no incluida/evaluada.

IUCN: LC= Least Concern (menor preocupación), VU= Vulnerable, NE= Near Endangered (casi en peligro), NT= Near threatened (casi amenazada), E= Endangered (en peligro).

CITES: I= apéndice I, II= Apéndice II, (-)= no incluida/evaluada.

Durante el monitoreo, se registraron individuos de este grupo a través de observación directa y la búsqueda de rastros. Los rastros incluyeron huellas, excretas, madrigueras, rascaderos, etc. Las huellas y excretas se identificaron a través del manual para el rastreo de mamíferos silvestres de México (Aranda, 2015). Para las huellas se consideró su tamaño y forma, y en el caso de los excrementos se consideró su tamaño, forma, color, constitución, presencia de pelos, fragmentos de huesos, si contienen materia vegetal o una combinación de materia vegetal y animal.

Durante el monitoreo en el SA, se registraron ocho individuos correspondientes a cuatro especies, cuatro géneros, cuatro familias y tres órdenes. El mayor número de individuos se registró en el punto SA-P8 con tres individuos. El orden mayormente representado fue Artiodactyla con dos especies, ambas silvestres. Debido a que las especies de fauna silvestre de este grupo son principalmente de hábitos nocturnos y/o elusivos, se consideraron los rastros como registros de un individuo. En la superficie del CUSTF, se registraron solamente cuatro individuos pertenecientes a dos especies, dos géneros, dos familias y dos órdenes. Estas especies fueron *Odocoileus virginianus* y *Sylvilagus floridanus*, ambas con dos individuos.

Tabla IV.63 Frecuencia de especies de mamíferos registrada en el SA y la zona del CUSTF

Familia	Género	Especie	Nombre científico	Nombre español	SA	CUSTF
Cervidae	Odocoileus	virginianus	<i>Odocoileus virginianus</i>	Venado de Cola Blanca	3	2
Tayassuidae	Pecari	tajacu	<i>Pecari tajacu</i>	Pecari de Collar	3	0
Procyonidae	Nasua	narica	<i>Nasua narica</i>	Coatí	1	0
Leporidae	Sylvilagus	floridanus	<i>Sylvilagus floridanus</i>	Conejo Serrano	1	2
Total					8	4

La abundancia relativa en el SA fue de $Ar = 0.53$ individuos/ha. Las especies con mayor abundancia fueron *Odocoileus virginianus* y *Pecari tajacu* ($n=3$) con $Ar = 0.2$ ind/ha. En la zona del CUSTF la abundancia fue de $Ar = 0.26$ individuos/ha. Ambas especies con abundancia de $Ar = 0.13$ ind/ha ($n=2$).

Figura IV.49 Excretas de *Sylvilagus floridanus* y huellas de *Odocoileus virginianus* en el SA.



El venado cola blanca es una especie nativa con amplia distribución. Se puede encontrar en una gran variedad de ecosistemas, pero prefiere áreas boscosas para refugiarse, aunque no muy densamente arboladas. Los tipos de vegetación ocupados por esta especie pueden ser: bosques templados y tropicales, pastizales templados, chaparrales, desiertos, bosque tropical caducifolio y matorral (Nowak, 1991). Pueden realizar movimientos migratorios estacionales de 10 a 50 km, sobre todo a elevaciones menores durante el otoño o hacia lugares con mejores condiciones para su alimentación durante el invierno. Los animales jóvenes se dispersan de su sitio de nacimiento entre 10 y 200 km (Nowak, 1991).

Figura IV.50 Cria de venado cola blanca registrada en P3 de la zona del CUSTF.



El conejo serrano también es una especie nativa. En México se encuentra en todo el territorio con excepción de la Península de Yucatán, una pequeña región del norte de la Altiplanicie y en la Península de Baja California. Tienen una gran tolerancia a diversas condiciones ecológicas, se les encuentra tanto en bosques de pino, encino y oyamel, como praderas, zacatonales, matorrales y sembradíos. Son de hábitos principalmente crepusculares. Constituyen un importante eslabón de las cadenas tróficas, ya que son depredados por gavilanes, búhos, lechuzas y algunos carnívoros como comadrejas, lince, coyotes, zorros y cacomixtles.

Figura IV.51 *Sylvilagus floridanus* registrado en P1 dentro de la zona del CUSTF.



Respecto a la riqueza, no se pudo obtener debido que solamente se registraron una especie por familia y orden. De acuerdo con los criterios establecidos para este índice, valores inferiores a 2.0 son relacionados con zonas de baja riqueza (en general resultado de efectos antropogénicos) y valores superiores a 5.0 son considerados como indicativos de alta

biodiversidad. Una razón para esta baja detección de especies puede ser debido a los hábitos elusivos y nocturnos de muchas de las especies, lo que limita su detección.

El índice de Shannon (H') tiene como valores de referencia a 5 para alta diversidad y 1 para baja diversidad. El valor estimado para el SA fue de $H' = 1.25$ lo cual indica que presenta una diversidad baja. Relacionando este valor con el Índice de Equidad (J) obtenido, que fue de $J = 0.60$, debido a que solo en cinco sitios se detectó presencia de mamíferos. Este índice considera la uniformidad de su distribución, siendo el valor máximo 1. En la zona de CUSTF el índice fue aun menor: $H' = 0.69$. El Índice de Equidad (J) obtenido fue de $J = 0.5$.

No se registraron especies protegidas por la NOM-059-SEMARNAT-2010, IUCN o CITES ni en el SA ni la zona del CUSTF.

A pesar de no ser considerado durante el monitoreo, el ganado vacuno fue detectado en zonas del CUSTF debido a la presencia de vegetación secundaria o algún tipo de disturbio generado por actividades antropogénicas (cercanía a caminos, zonas de cultivo, etc.) lo cual ha fragmentado el hábitat. Esto es importante pues evidencia la perturbación debido a factores antropogénicos ya existentes que pudieron haber afectado la presencia de fauna silvestre, la cual realizó movimiento a otras zonas con hábitat similar previa al impacto detectado y solo permanecieron las que son mas tolerantes.

Figura IV.52 Ganado vacuno detectado cerca del P1 y P2 dentro de la zona del CUSTF.



Respecto a la riqueza, no se pudo obtener debido que solamente se registraron una especie de distintas familias y órdenes. De acuerdo con los criterios establecidos para este índice, valores inferiores a 2.0 son relacionados con zonas de baja riqueza (en general resultado de

efectos antropogénicos) y valores superiores a 5.0 son considerados como indicativos de alta biodiversidad. Una razón para esta baja detección de especies puede ser debido a los hábitos elusivos y nocturnos de muchas de las especies, lo que limita su detección.

El índice de Shannon (H') tiene como valores de referencia a 5 para alta diversidad y 1 para baja diversidad. El valor estimado para la superficie de CUSTF fue de $H' = 0.69$ lo cual indica que presenta una **diversidad baja**. El Índice de Equidad (J) obtenido fue de $J = 0.5$. Este índice considera la uniformidad de su distribución, siendo el valor máximo 1.

No se registraron especies protegidas por la NOM-059-SEMARNAT-2010, IUCN o CITES.

Problemática ambiental con la RHP Cenotes de Aldama

Es importante realizar este análisis para identificar si existe alguna relación entre la problemática ambiental identificada para la RHP y el proyecto. A continuación, se escribe la problemática ambiental que presenta la RHP denominada “Cenotes de Aldama”, conforme a la información oficial de la página oficial de la Comisión Nacional para el Uso y Conocimiento de la Biodiversidad (CONABIO) (http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/rhp_073.html) consultada el 31 de octubre de 2020:

Problemática:

- Modificación del entorno: formación de canales, desecación y modificación de la vegetación para agricultura.
- Contaminación: por agroquímicos, desechos sólidos y aguas residuales
- Uso de recursos: uso de suelo agropecuario en la planicie y para acuicultura.

Como se observa, el CUSTF solicitado para la implementación del proyecto no incrementará la problemática ambiental identificada para la RHP, pues no es un problema la ejecución del mismo, dado que se considera la desecación y modificación de la vegetación para la agricultura, mas no se considera así para la obra que se plantea realizar con el CUSTF solicitado.

IV.3.1.3 Medio socioeconómico

En lo que refiere a la descripción de los Aspectos Socioeconómicos, a efecto de constatar la información de cada una de las variables a analizar, se presentan el Municipios y Estado que comprende el Sistema Ambiental.

Para el estudio socioeconómico se consideró a nivel Municipal, dado que el proyecto es calificado de importancia particular. El proyecto se ubica en el Estado de Tamaulipas, en el Municipio de Aldama, mismo que conforma el Sistema Ambiental del proyecto.

Tabla IV.64 Municipio del Sistema Ambiental del proyecto.

Municipio	Superficie km ²	Porcentaje del estado
Aldama	328,654	0.22%

Parte del objetivo del proyecto, está el impulsar la infraestructura de las vías de comunicación del área como motor del desarrollo. Representa parte importante del crecimiento socioeconómico de los pueblos y las regiones.

Además, cabe mencionar que el proyecto favorecerá las políticas de los Planes de Desarrollo del Municipio y alrededores. Fundamentalmente se apoyará directamente a las actividades industriales, productivas y de bienestar social en el medio rural y urbano, impactando de manera favorable en el bienestar de las personas, a través del establecimiento de condiciones adecuadas para la inversión y crecimiento de empleos a nivel particular y regional abriendo áreas de oportunidad de empleo.

Región Económica

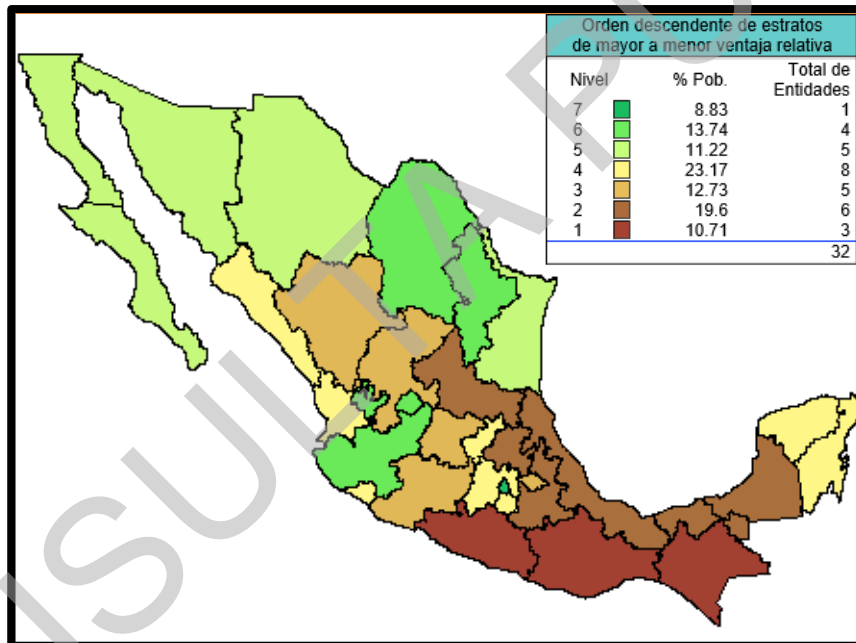
El INEGI presenta las regiones socioeconómicas de México, las cuales se pueden utilizar para estudios de Mercado, apoyo en investigaciones, o conocer qué nivel de oportunidades se tienen en el Estado, Municipio y colonia en comparación con los niveles que han alcanzado otras regiones. Los principales indicadores que se utilizaron para desarrollar estas regiones (anteriormente llamado Niveles de Bienestar en México) son:

- a) Infraestructura de la vivienda (agua entubada, luz, drenaje).
- b) Calidad de la vivienda (piso que no sea de tierra, material de las paredes y techos).
- c) Hacinamiento (Cuántos habitantes hay por cada habitación de la vivienda).
- d) Equipamiento en la vivienda (baños, calentadores a gas, refrigerador, televisión, teléfono, vehículos).
- e) Salud (Hijos sobrevivientes de mujeres de 20 a 34 años, porcentaje de derechohabientes a servicios de salud, porcentaje de gente mayor de 65 años con acceso a servicios de salud, porcentaje de personas menores de 18 años derechohabientes a servicios de salud y porcentaje de mujeres jefas de hogar derechohabientes a servicios de salud).

- f) Educación (Porcentaje a alfabetismo, asistencia a diferentes niveles escolares, promedios de escolaridad, y porcentaje de hogares donde el jefe tiene primaria completa o más).
- g) Empleo (porcentaje de población económicamente activa, mujeres ocupadas, niveles salariales, personas beneficiadas por los salarios)

En función de estos indicadores, los Estados y Municipios que integran el Sistema Ambiental del proyecto se ubican en las siguientes Regiones Socioeconómicas: Los Municipios de Tamaulipas se encuentran en el nivel 5, con un 11.22% de la Población en estrato de mayor ventaja con respecto a otros Estados de la República Mexicana (Figura IV.53).

Figura IV.53 Regiones socioeconómicas de México. Fuente: INEGI, 2010.



Aunque el INEGI hace la aclaración que no es un mapa de distribución de la riqueza ni está diseñado para medir pobreza, bienestar, marginación, cabe resaltar que, en cada uno de los siete estratos, ya sea de entidades federativas, de Municipios o de AGEBs, se tiene tanta población pobre como no pobre.

La metodología del Gobierno para medir la pobreza en México identifica tres tipos de pobreza, de acuerdo con el nivel de ingresos, la educación, el acceso a servicios básicos y de salud, la alimentación y la vivienda de la población:

1. Pobreza alimentaria: se refiere a la población que cuenta con un ingreso per cápita insuficiente como para adquirir una alimentación mínimamente aceptable.
2. Pobreza de capacidades: es la población que, si bien puede cubrir sus necesidades mínimas de alimentación, cuenta con un ingreso per cápita insuficiente como para realizar las inversiones mínimamente aceptables en la educación y la salud de cada uno de los miembros del hogar.
3. Pobreza patrimonial: Se refiere a la población que, si bien puede cubrir sus necesidades mínimas de alimentación, educación y salud, cuenta con un ingreso per cápita que no le es suficiente para adquirir mínimos indispensables de vivienda, vestido, calzado y transporte para cada uno de los miembros del hogar.

Distribución y ubicación de núcleos de población cercanos al proyecto y de su área de influencia

Los niveles de urbanización de acuerdo con el INEGI (2010), se dividen en los siguientes:

- 1) Población rural: Se define este indicador como la proporción de la población que habita en localidades menores a 5 mil habitantes.
- 2) Población semirural: Se refiere a la proporción de la población que vive en localidades de 5 mil a menos de 15 mil habitantes. Este indicador mide a aquellas unidades geográficas consideradas intermedias en términos de población, que, a mediano o largo plazo, pudieran ser factibles de transformarse en urbana.
- 3) Población urbana: Corresponde a la proporción de la población que vive en localidades de 15 mil habitantes o más, que en general corresponde a las capitales de los Estados y a algunos municipios considerados como cabeceras municipales.

El área donde se establece el proyecto es en el municipio de Aldama, Estado de Tamaulipas. Cuenta con 257 comunidades de las cuales 447 se encuentran entre el rango de la 1 a 4,999 habitantes y 1 la Cabecera Municipal en el rango de entre 50,000 y 90,000 habitantes.

De acuerdo con el INEGI (2010) se tienen 14 categorías de localidades en función de su número total de habitantes. En la siguiente Tabla se presenta la información de las localidades y las categorías que corresponde a cada una.

Tabla IV.65 Categorías de localidades (núcleos de población) en función del número de habitantes (INEGI, 2015).

ESCALA (CATEGORIA)	NÚMERO DE HABITANTES
1	1-249
2	250-499
3	500-999
4	1000-2499
5	2500-4999
6	5000-9999
7	10000-14999
8	15000-29999
9	30000-49999
10	50000-90000
11	100,000-249,999
12	250,000-499,999
13	500,000-999,999
14	1'000,000 y más

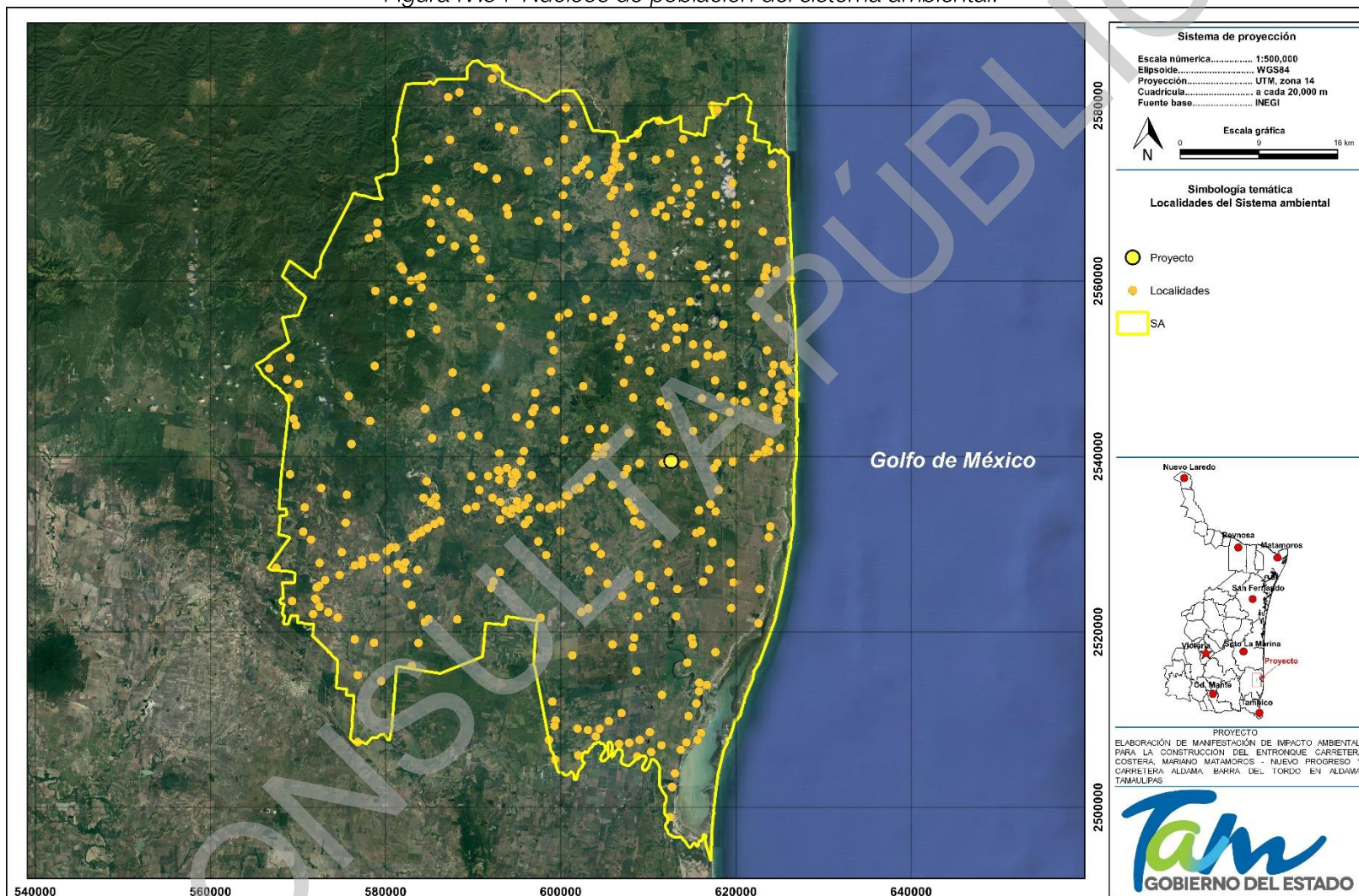
En la Figura IV.54 se presentan los núcleos de población cercanos al proyecto, donde se incluye la ubicación geográfica de las localidades del Municipio involucrados dentro del Sistema Ambiental del proyecto.

En la siguiente Tabla se puede consultar la información correspondiente a los núcleos de población cercanos al proyecto.

Tabla IV.66 Localidades del sistema ambiental del proyecto (INEGI, 2010).

Categorías (INEGI, 2010)	Localidades (Aldama)	Porcentaje
1 (1-249 Hab)	430	96.20%
1(250-499 Hab)	12	2.68%
7 (1000-14999 Hab)	5	1.12%
Total de localidades	447	100%

Figura IV.54 Núcleos de población del sistema ambiental.



Demografía

La Demografía se encarga del estudio de la población humana, especialmente de su tamaño, distribución y características sus miembros. Se aplica a estudios de problemas de salud que afectan a grupos étnicos, poblaciones de una determinada región geográfica o grupos religiosos con restricciones dietéticas especiales (Diccionario Mosby, 1999).

El comportamiento demográfico de la población se encuentra condicionado por la dinámica de sus componentes, es decir, la fecundidad, la mortalidad y la migración, tanto al interior como al exterior del territorio. La evolución de cada uno de estos elementos es parte importante para el estudio de esta variable socioeconómica. Otra parte fundamental de la dinámica demográfica es la movilidad de los individuos, tanto al interior del territorio nacional como fuera de él. La migración en México es un componente que ha experimentado notables transformaciones a lo largo de los últimos cien años, modificando a lo largo de la historia su peso específico en los procesos del cambio demográfico (Mendoza y Tapia, 2010).

El crecimiento y disminución de la población, la migración y la urbanización tienen implicaciones sociales, económicas, políticas y ambientales. Por ello, tanto en los países en desarrollo como en los desarrollados, el avance demográfico no debe entenderse solamente en términos de un inventario de cifras o de tasas de crecimiento. También debe estudiarse en función de valores y normas, con cambios que se enfoquen tanto en las necesidades como en los sistemas de bienestar social, la infraestructura educacional, el estilo de vida y los patrones de consumo (Espinosa, 2012).

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos establece en el Artículo 26 que el Estado organizará un sistema de planeación democrática del desarrollo nacional con el propósito de imprimir solidez, dinamismo, permanencia y equidad al crecimiento de la economía. A su vez, la Ley de Planeación establece en el Artículo 9 que las dependencias de la Administración Pública Federal deberán planear y conducir sus actividades con sujeción a los objetivos y prioridades establecidas en el documento rector de la planeación del desarrollo. La política de población descansa en una sólida plataforma legal, que incluye los preceptos constitucionales sobre la materia y las disposiciones contenidas en la Ley General de Población promulgada en 1974.

El Artículo 4 constitucional establece la igualdad entre el varón y la mujer y reconoce el derecho de las personas a decidir de manera libre, responsable e informada sobre el número y el espaciamiento de sus hijos. Además, dicho artículo reconoce los derechos a la protección de la salud, el disfrute de un medio ambiente adecuado, el acceso a una vivienda digna y decorosa y el derecho de los niños y niñas a la satisfacción de sus necesidades de alimentación, salud, educación y esparcimiento.

El Artículo 11 constitucional, por su parte, protege el libre tránsito por el territorio nacional y la libertad de cambiar de lugar de residencia. La Ley Orgánica de la Administración Pública Federal en su Artículo 27, fracción IV, faculta a la Secretaría de Gobernación a conducir la

política de población. De la misma forma, la Ley General de Población, en su Artículo 3, asigna a la Secretaría de Gobernación la responsabilidad de adecuar los programas de desarrollo socioeconómico a las necesidades planteadas por el cambio demográfico, realizar programas de planeación familiar a través de los servicios educativos y de salud pública, disminuir la mortalidad, influir en la dinámica de la población a través de los sistemas educativos, promover la integración de la mujer en la sociedad, contribuir a la planificación de los centros urbanos, estimular el establecimiento de núcleos de población nacional en las zonas de frontera, adecuar la distribución territorial de la población a las posibilidades de desarrollo regional, promover la creación de poblados y coordinar las dependencias del sector público federal, estatal y municipal en el campo de la planeación demográfica.

La misma Ley, en su Artículo 5, establece que el Consejo Nacional de Población (CONAPO) tiene a su cargo la planeación demográfica del país, con objeto de incluir a la población en los programas de desarrollo económico y social que se formulen dentro del sector gubernamental y vincular los objetivos de éstos con las necesidades que plantean los fenómenos demográficos (CONAPO, 2012).

Número de habitantes por núcleo de población identificado

Los núcleos de población se refieren a las localidades denominadas ranchos, ejidos, congregaciones, poblados, ciudades, municipios, etc. En el área de estudios, los núcleos de población presentan una condición muy heterogénea.

Este apartado presenta un análisis de la cantidad de habitantes por cada núcleo de población que conforma el Sistema Ambiental del proyecto. Cabe mencionar que el SA estuvo conformado 1 Municipio y 8 localidades del Estado de Tamaulipas. Para hacer un análisis más asertivo, se agregó la cantidad poblacional de las localidades, así como las del municipio, aunque no se establezcan dentro del SA, por ser las principales ciudades que se verán afectadas con la Instalación y Operación del proyecto.

En la siguiente Tabla se muestran los eventos censales pertenecientes municipio de Aldama, en la cual se puede observar que pertenece a la categoría 4 de acuerdo con el INEGI con 29,470 habitantes (2010).

Tabla IV.67 Número de habitantes del municipio de Aldama.

Evento censal	Fuente	Total de habitantes	Hombres	Mujeres
1900	Censo			
1910	Censo			
1921	Censo			
1930	Censo	5,106	2,701	2,405
1940	Censo			
1950	Censo			
1960	Censo			
1970	Censo		-	-
1980	Censo	4,276	2,087	2,189
1990	Censo	22,782	-	-
2000	Censo	27,997	14,204	13,793
2010	Censo	29,470	14,613	14,857

Natalidad y mortalidad

El Consejo Nacional de Población (2000), reporta un Índice de Desarrollo Humano, donde incluye a los siguientes indicadores: Esperanza de vida al nacimiento, Porcentaje de las personas de 15 años o más analfabetas, Porcentaje de las personas de 6 a 24 años que van a la escuela, PIB per cápita en dólares ajustados, Índice de esperanza de vida, Índice de alfabetización, Índice de matriculación, Índice de nivel de escolaridad e Índice de PIB per cápita.

San Luis Potosí presenta un Índice de Desarrollo Humano **Medio alto**, con un valor de 0.766, comparado con el índice a nivel nacional, el cual presenta un valor de 0.791, considerado como Medio alto. En la Tabla IV.68 también se pueden apreciar los Índices de Desarrollo Humano (IDH) de Aldama, en el cual se muestra un Grado de Desarrollo Medio Alto con 0.721.

Tabla IV.68 Índice de desarrollo urbano de los municipios que conforman el SA del proyecto.

Clave	Estado y municipio	Tasa de mortalidad infantil	Porcentaje de las personas de 15 años o mas	Porcentaje de las personas de 6 a 24 años	Pib per cápita en dólares	Índice sobrevivencia infantil	Índice de nivel de escolaridad	Índice de pib per cápita	Índice de desarrollo humano (idh)	Grado de desarrollo humano	Lugar
	Tamaulipas	75.5	94.9	62.0	7757	0.842	0.839	0.726	0.803	Alto	12
28002	Aldama	31.6	88.8	60.0	3371	0.784	0.792	0.587	0.721	Medio alto	994

Población económicamente activa

las principales actividades económicas que se practican en los municipios que se establecen dentro del SA del proyecto se mencionan a continuación:

El comercio es una de las actividades económicas que ha tenido un importante repunte en los últimos diez años y el principal centro de operación lo constituye la Cabecera Municipal, la Barra del Tordo y las comunidades que están a bordo de las carreteras pavimentadas. La actividad comercial del Municipio está conformada por 1,289 establecimientos donde destacan en primer lugar los giros de venta de abarrotes con 1,000 establecimientos (77.5%); en segundo lugar los giros de venta de ropa con 120 (9.4%) y en tercer lugar los negocios de papelería y las zapatería con 40 establecimientos cada uno (6.1%), los cuales representan el 93% del comercio local. El resto de la actividad comercial (7%) está conformada por diversos giros comerciales, donde destaca por orden de importancia las refaccionarias, los productos farmacéuticos y veterinarios, ferreterías, así como otros de ingresos menores. La actividad industrial del Municipio está integrada por un total de 508 unidades de producción donde destacan por su importancia la venta de alimento y restaurantes con 250 establecimientos (49.2%), la reparación y mantenimiento de automóviles y camiones con 73 (14.3%) y las panaderías con 50 establecimientos (9.8%), que suman el 73.3% de las unidades de producción. El resto de la actividad industrial (26.7%) está conformada por diversas unidades de producción, donde destaca por orden de importancia la fabricación de productos metálicos, las carnicerías, rotulados de playeras, los salones y clínicas de belleza, las tortillerías y la reparación de aparatos y artículos para el hogar y otros de menor importancia, que contribuyen al desarrollo de este sector. Debe resaltarse que dentro de esta área de la economía local se identifican algunos rubros industriales que agrupan un número reducido de establecimientos pero que tienen una gran significación, en virtud de los empleos generados o por el monto de sus operaciones financieras.

Agricultura

De acuerdo con las estadísticas emitidas por la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA), en el 2011, el Municipio destino a la actividad agrícola 17,412 Hectáreas, las cuales representan el 4.76% de la superficie total del Municipio. De esta extensión, 14,581 hectáreas, se destinan a la agricultura temporal y las 2,831 hectáreas restantes, se cultivó con riesgo. La Agricultura por Riego se abastece de agua de la Presa República Española, así como de pequeñas obras hidráulicas y de algunos ríos. Los principales productos agrícolas que se cultivan son: algodón hueso, maíz grano, sorgo grano y soya, los cuales ocuparon una superficie de 14,434 hectáreas, que representan más del 71% de la superficie destinada a dicha actividad. Esta superficie generó una producción de 14,496 toneladas de producción y más de 75 millones de pesos de ingresos económicos derivados de la venta de estos productos.

Ganadería

La actividad económica de mayor relevancia es la ganadería del Beefmaster, Americano, Suizo, Criollo y Cebú. Siendo la raza Cebú la raza predominante, ya que por sus características genéticas se adapta con mayor rapidez a las condiciones de pastos, climas y suelos. De acuerdo con el inventario ganadero de la SAGARPA, en el 2011 el municipio disponía de 397,477 cabezas de ganado de las cuales 352,754 son bovinos, 8,122 son aves, 13,087 son ovinos, 16,465 son porcinos y 4,505 es caballar, los cuales representan el 99.3% del censo ganado del municipio. Por lo que respecta la producción de ganado en pie, se observa que el volumen de la producción alcanzo un total de 14,639 toneladas, de las cuales el 94.79% corresponden a ganado bovino. En cuanto al valor de la producción esta represento más de 240,267 millones de pesos, de los cuales el 93.9% de los ingresos corresponden al ganado bovino. Por lo que respecta a la carne en canal, el volumen de producción fue de 7,986 toneladas, las cuales reportaron un ingreso mayor a los 194 millones de pesos para este sector de la economía local. Cabe agregar que el 95% de la carne de bovino y porcino se destinan al mercado externo, particularmente a las ciudades de México, Monterrey, Guadalajara y el 5% restante de la producción se consume en el mercado local. Como se observa en el cuadro anterior el Municipio de Aldama produce además carne de ganado porcino, ovino y aves de corral, pero dicha producción es poco significativa.

Pesca

La fuente principal de explotación pesquera del Municipio lo constituye el litoral del Golfo de México en donde se localiza la Barra del Tordo, El Morón y Rancho Nuevo, que son los puntos de mayor relevancia. Otras fuentes de explotación de menor importancia son: la Presa Republica Española y los Ríos Carrizal, Tigre y Barberena. Las principales especies marinas explotadas dentro del municipio son: Bagre, Robalo, Peto, Huachinango, Corvina, Trucha, Cazón, Pámpano, Tilapia, Lisa, Boquilla, Jaiba, Negrilla, Camarón, Sargo, Sierra y Ostión.

Dichos productos se comercializan en algunos municipios del Estado, principalmente en Altamira, El Mante, González y Tampico, además se distribuyen en algunos municipios de los Estados de la Republica como: Ciudad de México, San Luis Potosí, Nuevo León, Jalisco, Veracruz, y se exporta a los Estados Unidos de Norteamérica. Actualmente el Municipio cuenta con 11 permisionarios de pesca, 7 cooperativas pesqueras y 2 sociedades pesqueras y el mayor volumen de la pesca comercial se lleva a cabo a través de embarcaciones menores de 25 pies de longitud, con motores fuera de borda que tienen una potencia que oscila entre los 60 y 115 caballos de fuerza. Además de la pesca de mar, en el municipio se ha impulsado la acuicultura, a través de granjas acuícolas donde se engorda camarón y bagre: La engorda de camarón se lleva a cabo en 800 hectáreas que están ubicadas en el Ejido Morón, la Laguna de San Andrés y el Río Tigre, donde se producen anualmente 2,800 toneladas y la producción de bagre la realizan dos cooperativas a través de 200 jaulas que están ubicadas en el vaso de la Presa República Española, donde se producen más de 600 toneladas anuales.

Turismo

El municipio cuenta con una gran variedad de atractivos naturales siendo el principal el Litoral del Golfo de México en donde se localizan la Barra del Tordo, de las Calabazas, de San Vicente, de Trinidad, de Chavarría, de Ostiones, Morón, Rancho Nuevo y Punta Jerez, en donde dispone de grandes extensiones de playas y excelentes sitios para practicar la pesca deportiva. Estos lugares son ampliamente visitados, durante el año, por más de 80 mil turistas de otros lugares, tales como Ciudad Victoria, El Mante, Xicoténcatl, González, y por habitantes del propio municipio, de igual manera se recibe una cantidad importante de turistas de los Estados de Nuevo León, San Luis Potosí, y Veracruz. Se cuenta con algunos atractivos turísticos que permite la naturaleza del municipio y que se encuentran a 12 kilómetros de la Cabecera Municipal, los Cenotes que se encuentran a un lado del Ejido el Nacimiento, cuya aguas que contiene las pozas de color verde y azul que tienen aguas termales y azufrosas permiten espacios relajantes, y en algunos casos medicinales, lo anterior permite ser de los pocos municipios del estado con lugares extraordinarios como los son: la poza verde, la poza de caracol, la poza colorada, entre otras. Las presas, cuenta en el municipio con la Presa Republica Española, que tiene un atractivo local y turístico y se desarrolla como una alternativa más del municipio para la práctica de la pesca deportiva, esto por contar con cinco campamentos, 20 embarcaciones y servicios de hospedaje y transportación.

El Municipio cuenta con una diversidad de fauna silvestre muy importante, que facilita la observación de aves y la migración que se produce de manera natural, además se realiza de manera deportiva la cacería ya que dentro del Municipio existen especies como el venado de cola blanca, el guajolote, el jabalí, el pato, la paloma y otros animales propios de la región. De igual forma, el Municipio cuenta con hospedaje para los visitantes, ya que dispone de 14 establecimientos: 8 en la cabecera municipal, 4 en la barra del Tordo y 2 en la Presa Republica Española que en conjunto forman 174 habitaciones con los servicios necesarios para el confort de los turistas.

El índice de dependencia económica es de 2.06 personas por cada activo ocupado es decir que de los 91,924 habitantes del Municipio la población activa ocupada es de 30,020 menos. En la siguiente Tabla presentamos la población ocupada por sector económico:

Tabla IV.69 Población económicamente activa por sector económico.

Sector	Rama de la actividad	Actividad económica	Personas	%
Primario	Agropecuario	Agricultura, ganadería, forestal y pesca.	3,618	39.03

Secundario	Industrial	Minería (extracción)	1253	13.52
	Industria manufacturera	Productos alimenticios y bebidas, textiles, prendas de vestir e industria del cuero; industria de la madera, papel y derivados, sustancias químicas; productos de minerales no metálicos; industrias metálicas básicas; productos metálicos, maquinaria y equipo.		
	Industria de la construcción	Pública y privada		
	Industria energética	Electricidad, gas y agua		
Terciario	Comercio y servicios	Comercio, restaurantes y hoteles; transporte, almacenaje y comunicaciones; servicios financieros, seguros y actividades inmobiliarias y de alquiler; servicios comunales, sociales y personales; servicios bancarios, Gobierno y otros servicios.	4,293	46.32
No especificado			104	1.13
Total			9,270	100

La siguiente Tabla es la de población de 12 años y más económicamente activa y ocupada:

Tabla IV.70 Población de 12 años y más económicamente activa Aldama.

POBLACIÓN TOTAL	POBLACIÓN DE 12 AÑOS Y MÁS	POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA	POBLACIÓN OCUPADA
29,183	26,640		11,692

IV.3.1.4 Paisaje

Metodología

Valoración de la Calidad Visual del Paisaje

En la evaluación de la calidad del paisaje se debe incluir además de las características intrínsecas, la calidad visual del entorno, porque la presencia de determinados elementos o actuaciones pueden sumar o restar calidad al paisaje. Levantada la información en terreno se procedió a examinar las unidades de paisaje a través del método propuesto por Aguilo *et al.* (1992), permitiendo conocer la calidad visual del área del proyecto.

Una vez obtenido los valores, se aplica el valor numérico de la tabla, la cual va a determinar el nivel de la calidad visual para cada una de las cuencas visuales identificadas en el área de influencia del proyecto. Los criterios finales de evaluación corresponden a la siguiente puntuación que se presenta a continuación (Tabla IV.71).

Tabla IV.71 Escala de valoración de la calidad visual.

Valoración	Calidad	Descripción
2.2 – 3	Alta	Áreas con atributos visuales singulares o excepcionales, tanto en su composición interna como en su organización. Asociada por lo general a áreas prístinas.

1.6 – 2.1	Media	Áreas atractivas visualmente, sin características sobresalientes.
1.0 – 1.5	Baja	Áreas sin variedad en la forma, color, línea y textura, o áreas con elementos negativos que alteran significativamente el paisaje. Área carente de elementos singulares o sobresalientes. Por lo general, este tipo de áreas se encuentran modificadas en su composición o estructura por actividades antrópicas.

*Fuente: Modificado de MOPT (1992).

Valoración de la Fragilidad Visual del Paisaje

Se identifica como la susceptibilidad o vulnerabilidad del paisaje al cambio, cuando se desarrolla un uso sobre él. Es la expresión del grado de deterioro, que éste experimenta ante la incidencia de determinadas actuaciones. Para la determinación de la fragilidad visual, se utilizó una adaptación del método de Aguiló y Aramburú (1995). De acuerdo con este método, se asignan valores a una serie de factores que inciden en la conformación del paisaje visual como son, los factores biofísicos, visualización, singularidad y accesibilidad visual (Tabla IV.76)

Tabla IV.72 Escala de valoración de la fragilidad visual.

Valoración	Calidad	Descripción
2.2 - 3	Alta	Áreas que reúnen rasgos que establecen una vulnerabilidad visual muy elevada para la mayoría de los aspectos considerados. Área sensible frente a intervenciones, con nula o mínima capacidad de absorber impactos.
1.6 – 2.1	Media	Área medianamente sensible frente a intervenciones. Capacidad media de absorber impactos.
1.0 – 1.5	Baja	Áreas con baja o sin fragilidad visual, dado que la combinación de sus componentes permite mantener intactas las características originales del paisaje. Área capaz de absorber impactos visuales, dada su composición u organización. La incorporación de nuevos elementos no alteraría significativamente las características del área.

*Fuente: Modificado de MOPT (1992).

Valoración de la Sensibilidad Visual del Paisaje

Para la obtención de la sensibilidad visual del paisaje, se determinó a partir de la combinación de los índices obtenidos para la calidad y fragilidad visual. Las combinaciones que se obtuvieron en este análisis fueron posteriormente agrupadas e interpretadas según la clasificación modificada de Ramos *et al.* (1979). La siguiente Tabla muestra la matriz de las posibles combinaciones entre calidad y fragilidad visuales.

Tabla IV.73 Matriz de combinación sensibilidad.

	FRAGILIDAD		
	A	M	B

Calidad	A	AA	AM	AB
	M	MA	MM	MB
	B	BA	BM	BB

A= Alta, M= Media, B=Baja

Clases	
	1
	2
	3
	4
	5

*Fuente: modificado de Ramos (1979).

De acuerdo con lo anterior, se desprenden una serie de clases o categorías que determina el uso de la zona estudiada en virtud de su sensibilidad, siendo estas:

Clase 1: Zonas de alta calidad y fragilidad. Su conservación resulta prioritaria.

Clase 2: Zonas de alta calidad y fragilidad media o baja. Son aptas, en principio, para la promoción de actividades que requieren calidad paisajística y causen bajos impactos en el paisaje.

Clase 3: Zonas de calidad media y fragilidad alta, media o baja; pueden incorporarse a las anteriores cuando las circunstancias lo aconsejen, tomando en cuenta la visibilidad.

Clase 4: Zonas de calidad baja y fragilidad alta y media, en principio son aptas, para la promoción de actividades que no requieren calidad paisajística y causen bajo impacto en el paisaje.

Clase 5: Zonas de calidad y fragilidad bajas, aptas desde el punto de vista paisajístico para la localización de actividades poco gratas o que causen impactos muy fuertes.

Resultados. Puntos de Observación

Los resultados, en cuanto a la identificó el principal punto de observación reconocido en el área del proyecto, se expone en la siguiente Tabla.

El punto de observación fue seleccionado con relación al nivel de accesibilidad visual presentada en campo; a su vez sirvió como base para describir y analizar el paisaje visual, mediante la observación directa de especialistas.

Tabla IV.74 Identificación de puntos de observación en el análisis visual.

Punto de observación	Coordenadas UTM		Orientación
	X	Y	
1	612589	2539450	Norte
2	612642	2539459	Este
3	612622	2539449	Sur
4	612563	2539436	Oeste

En las siguientes Figuras, se muestra la ubicación espacial de los puntos de observación identificados en el área del proyecto.

CONSULTA PÚBLICA

Figura IV.55 Puntos de observación para la evaluación paisajística del proyecto.

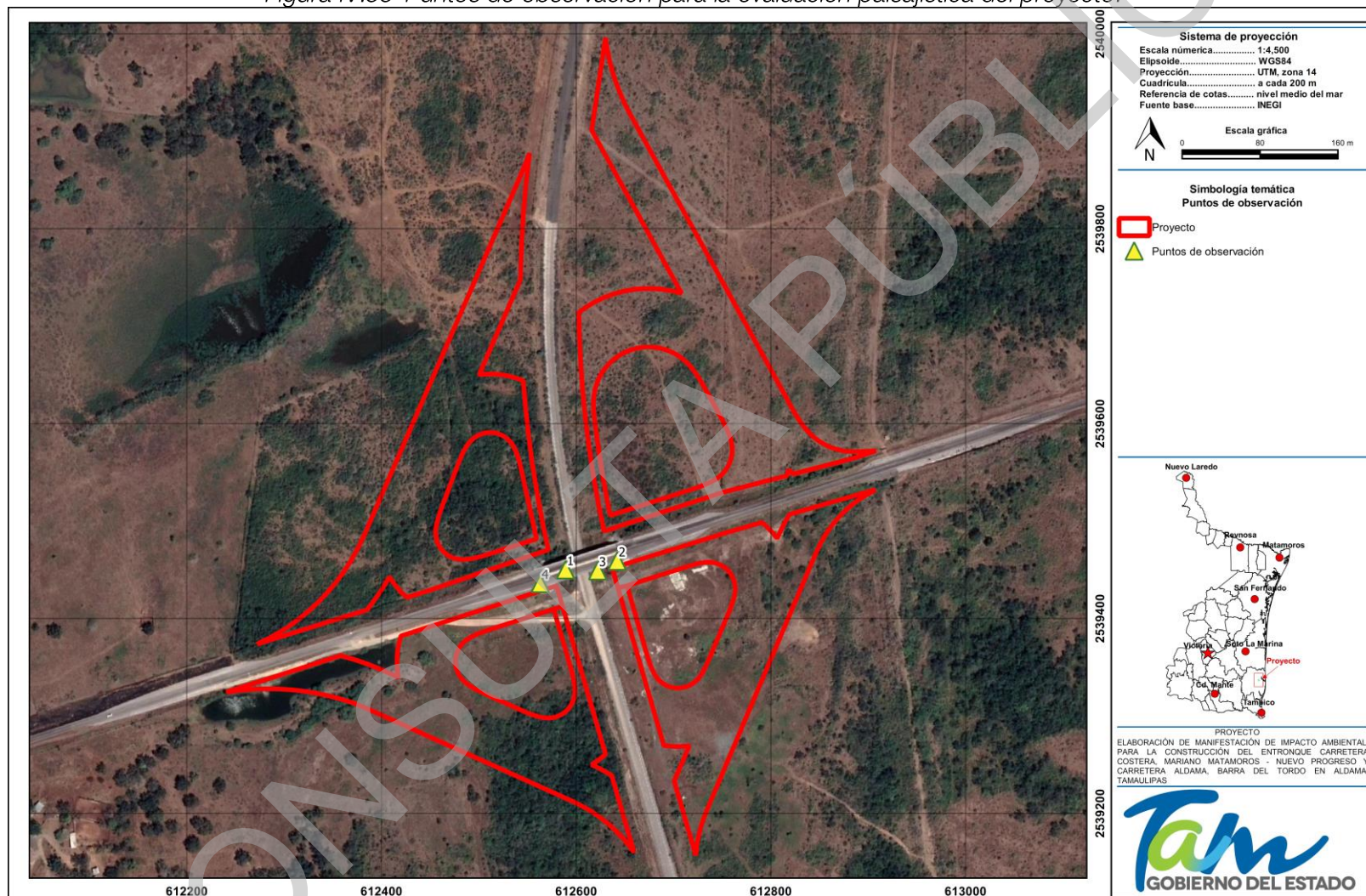


Figura IV.56 Punto de observación 1 para la variable paisaje del proyecto.



Figura IV.57 Punto de observación 2 para la variable paisaje del proyecto.



Figura IV.58 Punto de observación 3 para la variable paisaje del proyecto.



Figura IV.59 Punto de observación 4 para la variable paisaje del proyecto.



Visibilidad

Esta se definió por la capacidad de visión que tiene un observador común. Se construyó un mapa de visibilidad para el punto seleccionado, dadas las limitaciones físicas del terreno y orientación.

Respecto a la percepción visual, determinando las áreas visibles y no visibles del punto de observación a partir de un buffer (radio) de 5,000 m, en función de la peculiaridad de la zona de estudio. El área de influencia visual se caracterizó por los aspectos fundamentales que incurren en la conformación del compuesto paisaje, entrelazado con los elementos bióticos (vegetación, fauna), abióticos (morfología e hidrología) y acciones antrópicas (agricultura), presentes en cada punto visual.

Descripción de las cuencas visuales y unidades de paisaje

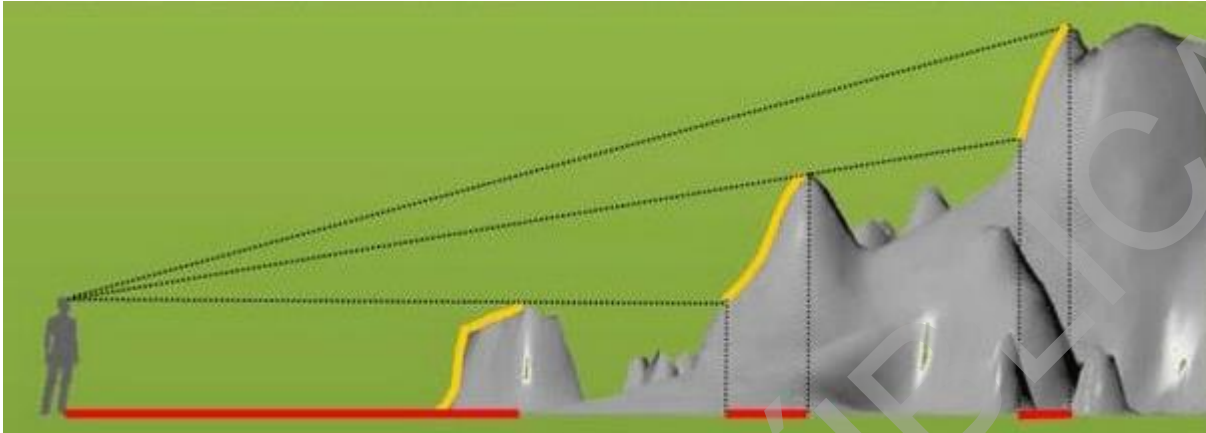
La identificación de cuencas visuales permitió la caracterización y evaluación del paisaje que estas comprenden. Se describieron a partir de las características visuales espaciales de cada punto visual, como señala Litton (1973).

De acuerdo con lo señalado por Escribano (*et al.*, 1991) y Aguiló (1993), la definición de unidades de paisaje se efectuó a través de la delimitación de unidades irregulares extensas, cuya división se estableció considerando los aspectos visuales, y que permite a través de sus componentes distinguir un paisaje determinado de otro.

El objeto del análisis de visibilidad es determinar las áreas visibles desde cada punto o conjunto de puntos, bien simultáneamente o en secuencia, con vistas a la posterior evaluación de la medida en que cada área contribuye a la percepción del paisaje y la obtención de ciertos parámetros globales que permitan caracterizar un territorio en términos visuales.

Los análisis de visibilidad son de gran interés, especialmente en trabajos medioambientales, siendo muy útil en la evaluación de impacto ambiental. En definitiva, se trata de conocer qué áreas pueden ser vistas desde uno o más puntos dados, o lo que es igual, desde que áreas pueden ser vistos esos mismos puntos.

Figura IV.60 Análisis de visibilidad y determinación de la cuenca visual.

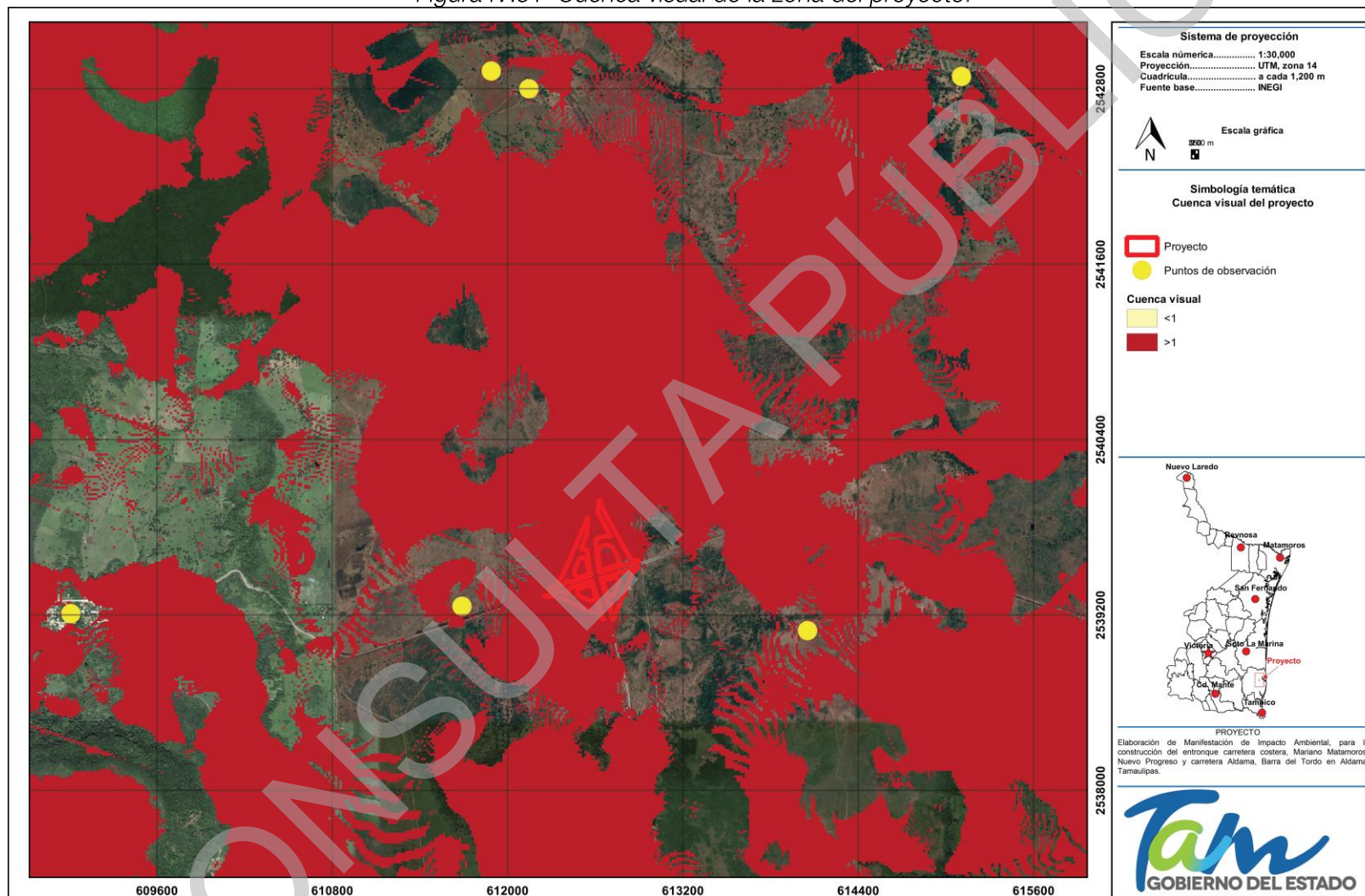


Dada una superficie del terreno y un punto de vista, el problema clásico de la visibilidad es detectar la porción de terreno visible desde dicho punto, lo que se conoce como la cuenca visual.

Para el análisis de la cuenca visual se utilizó plugin Visibility Analysis de Quantum Gis 3.81 en dónde se seleccionaron las localidades en un radio de 5,000 metros del sitio del proyecto y el Modelo Digital de Elevación (15 m) de la zona de estudio (Figura IV.61).

De acuerdo con lo generado, se puede observar que para la zona del proyecto no es visible dada la topografía que presenta el terreno y a los conjuntos de comunidades vegetales, lo que beneficia a que los impactos generados al factor paisaje serán aminorados por la propia naturaleza y características geomorfológicas de la zona de estudio.

Figura IV.61 Cuenca visual de la zona del proyecto.



Evaluación de la calidad y fragilidad del paisaje

Una vez sintetizada la información de campo, se realizó el análisis de la calidad visual, al igual que de fragilidad en cada uno de los puntos de observación, bajo la metodología propuesta por Aguiló (*et al.*, 1992). La calidad y fragilidad visual del proyecto, que integran se determinó sobre la base de la evaluación cuantitativa de los componentes, factores y categorías estéticas de dichas cuencas y los resultados se presentan a continuación (Tabla IV.75).

Calidad paisajística

El análisis de la calidad visual del paisaje en el área de influencia del proyecto y sus alrededores mostró que el valor de calidad es de baja en la mayor parte del área y media en el punto de observación 1, en virtud de que el paisaje forma parte de una carretera ya establecida, no contiene elementos naturales conservados que favorezcan la vista, esto debido al tránsito vehicular y mantenimientos del derecho de vía que se realiza en esta carretera.

Tabla IV.75 Matriz de evaluación de la calidad de paisaje en cuencas visuales.

Características	Factores	P.V. 1	P.V. 2	P.V. 3	P.V. 3
Intrínsecas	Morfología	1	1	1	1
	Vegetación	3	2	1	2
	Fauna	2	1	1	2
	Agua	1	1	1	1
Calidad visual (500 m de distancia)	Vegetación	3	2	1	2
	Geomorfología	2	1	1	1
Calidad del fondo escénico	Fondo escénico	3	2	1	1
	Singularidad	2	1	1	1
Total		17	11	8	11
Promedio		2.13	1.38	1.00	1.38
Valor		Media	Baja	Baja	Baja

Fragilidad visual

La evaluación visual del proyecto fue determinada para cada uno de los factores contenidos en el área, dando éste como resultado valores medios en la mayor parte del área evaluada, considerando ser un área que puede soportar impactos a nivel medio (Tabla IV.76).

Tabla IV.76 Matriz de evaluación de la fragilidad de paisaje en punto de observación.

Factor	Elemento de influencia	P.O.1	P.O.2	P.O.3	P.O.4
Biofísicos	Pendiente	1	1	1	1
	V. densidad	2	2	1	1
	V. contraste	1	1	1	1
	V. altura	1	1	1	1
	Tamaño del punto visual	3	3	3	3
	Forma del punto visual	2	2	1	2
Visualización	Compacidad	1	1	1	1
Singularidad	Unicidad de paisaje	2	1	1	1
Visibilidad	Accesibilidad visual	1	1	1	1
Total		14	13	11	12
Promedio		1.56	1.44	1.22	1.33
Valor		Media	Baja	Baja	Baja

Sensibilidad

Conforme a la Tabla antes mencionada, se manifiesta que el producto de la combinación de los resultados de calidad y fragilidad visual da como resultado la clase de sensibilidad del proyecto. La siguiente Tabla, muestra las combinaciones del punto visual y la clase de sensibilidad.

Tabla IV.77 Clase de sensibilidad para las cuencas visuales.

Punto de observación	Nivel de calidad	Nivel de fragilidad	Combinación	Clase de sensibilidad
1	Media	Media	MM	Clase 3
2	Baja	Baja	BB	Clase 5
3	Baja	Baja	BB	Clase 5
4	Baja	Baja	BB	Clase 5

Clase 3: Zonas de calidad media y fragilidad alta, media o baja; pueden incorporarse a las anteriores cuando las circunstancias lo aconsejen, tomando en cuenta la visibilidad.

Clase 5. Zonas de calidad y fragilidad bajas, aptas desde el punto de vista paisajístico para la localización de actividades poco gratas o que causen impactos muy fuertes.

Conclusiones

Para la definición y análisis de los puntos de observación del área que conforma el proyecto *“Elaboración de Manifestación de Impacto Ambiental, para la construcción del entronque carretera costera, Mariano Matamoros - Nuevo Progreso y carretera Aldama, Barra del Tordo en Aldama, Tamaulipas”* se tomaron en cuenta zonas que corresponden a la superficie solicitada, área de influencia y Sistema Ambiental.

Calidad visual. En este sentido, en los puntos de observación, se presentó **Calidad visual baja** en los puntos 2, 3 y 4 dado que estas zonas de estudio corresponden a un relieve preferentemente plano, caracterizado por extensas llanuras interrumpidas por lomeríos. La cubierta vegetal es discontinua, en algunos puntos se observa la una degradación en la vegetación debido a la afectación del tránsito vehicular y el mantenimiento del derecho de vía

de la carretera, hay abundancia de estrato arbustivo y de pastos, presentando valores bajos de calidad visual. Debido esto por la ausencia de rasgos visuales de interés y la pérdida de la continuidad natural, generada por la modificación antrópica derivadas de la actividad agrícola. Por otro lado, el punto 1 de observación presenta **Calidad visual media**, dada la continuidad de la vegetación de estrato arbustivo, pendientes ligeramente pronunciadas, fondo escénico de cerros lo que lo hacen un punto visual con atractivos visuales más altos que las otras zonas.

La Calidad Visual no se verá modificada por la instalación del proyecto, ya que si bien, el proyecto consiste en la instalación de infraestructura de manera superficial, dentro de un trazo ya impactado y otra superficie con vegetación fragmentada, y que además, por sus dimensiones no afectará en ningún grado la visibilidad del paisaje a lo largo y ancho del Sistema Ambiental, considerándose que la visibilidad del paisaje solo se modificará de manera puntual y a microescala, sin interrumpir la visibilidad en toda la extensión territorial que abarca la zona en estudio.

Fragilidad visual. La calidad de la fragilidad visual en el paisaje tiende en su mayoría hacia los valores **bajos** de vulnerabilidad visual. Básicamente debido a la presencia de las características geomorfológicas, cobertura vegetal, orientación del terreno y las características del terreno, lo que facilita la percepción de espacio panorámico, facilitando la escala por parte del observador (dominio de primeros y segundos planos), indicando que la zona de estudio va a tener una capacidad media de absorción frente a intervenciones tanto naturales como antrópicas, como el entronque carretero.

Sensibilidad visual. La combinación de los índices de calidad y fragilidad visual expresan la sensibilidad paisajística que presenta un territorio. A partir de lo anterior se puede interpretar que el área de influencia del proyecto se encuentra dentro de la **Clase 3 Y 5**. La clase 5 presentándose solo en el punto de observación 4, concierne a las áreas de calidad media y, fragilidad media y alta, son aptas para realizar actividades poco gratas o que causen impactos muy fuertes.

IV.3.2 Diagnóstico ambiental

En este apartado se presenta el Diagnóstico Ambiental del proyecto *“Elaboración de Manifestación de Impacto Ambiental, para la construcción del entronque carretera costera, Mariano Matamoros - Nuevo Progreso y carretera Aldama, Barra del Tordo en Aldama, Tamaulipas”*, el cual se elaboró tomando como base la información reportada en el Capítulo IV.1 y IV.2.

Construcción de las Unidades Ambientales

Para la descripción y análisis del Diagnóstico Ambiental, se partió del enfoque de Unidades climáticas dentro del Sistema ambiental al ser una capa que no se encuentra tan fragmentada como otros factores en la zona de estudio, determinando dos Unidades Ambientales en las

cuales se puede basar un estudio más completo a nivel ecológico y su interacción antropogénica. Estas unidades servirán para el diagnóstico ambiental del área de estudio tomando en cuenta los factores bióticos (vegetación y fauna), abióticos (clima, suelo, geología, geomorfología, hidrología, entre otros) y socioeconómicos y culturales.

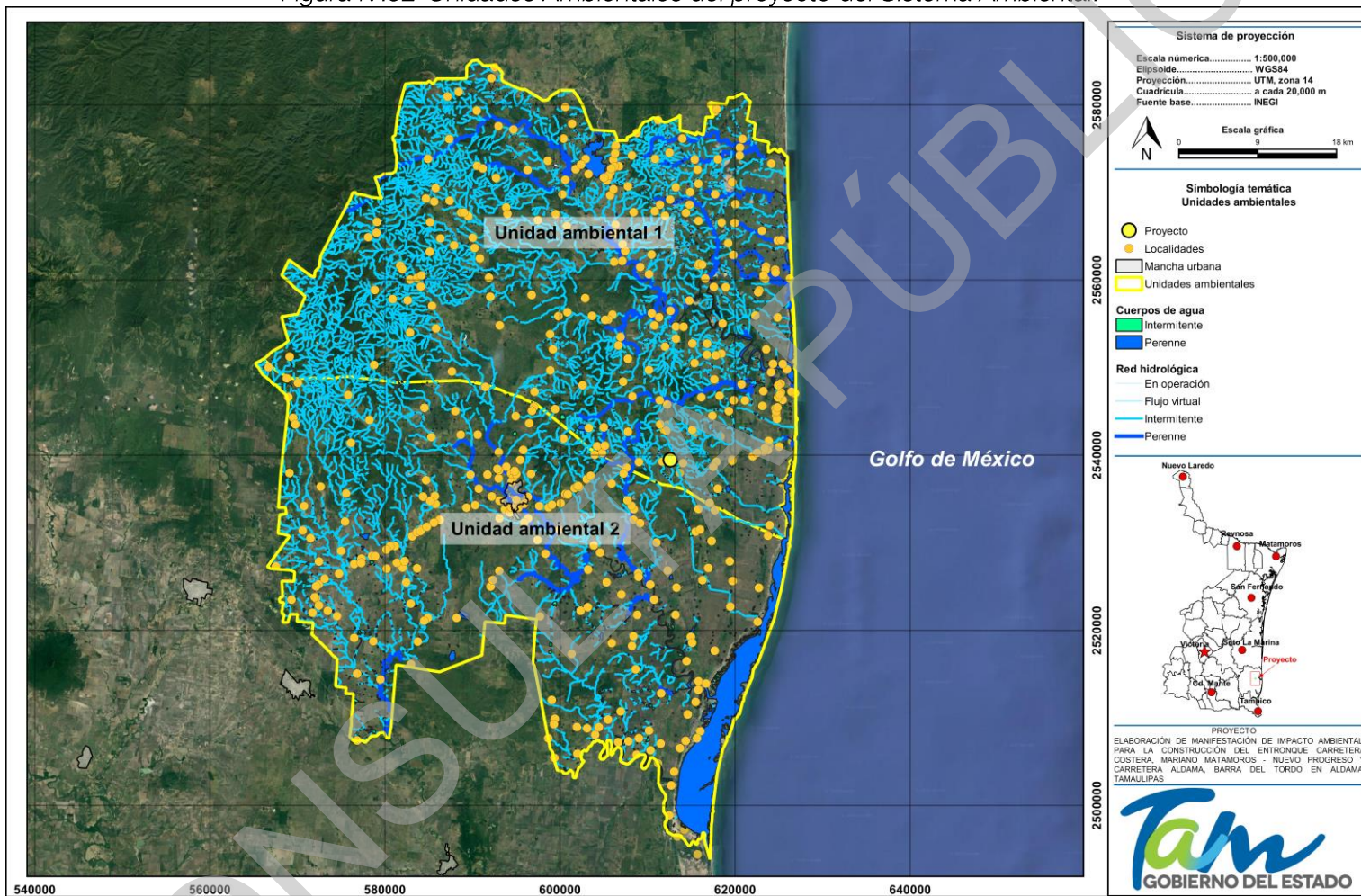
La base para el Diagnóstico Ambiental del proyecto estuvo constituida de la siguiente forma: tres unidades climáticas las cuales la unidad (A)C(w1) se destinó a que formara parte de la Unidad ambiental 1 y (A)C(w1), (A)C(w0) y una porción de agua para la Unidad ambiental 2.

Las Unidades Ambientales (UA) se definen como áreas homogéneas de ecosistemas naturales tanto en sus características físicas como en su comportamiento o respuesta a cambios en el ambiente. En la delimitación y estructuración de las UA para el proyecto, se tomaron en cuenta características biológicas (vegetación y fauna), físicas (tipos de climas, litología, provincias fisiográficas y tipos de suelos) y del tamaño de localidades.

El criterio para la selección de las variables mencionadas se basó en qué estos componentes fueron los que se tomaron en cuenta para la elaboración de los inventarios de flora y fauna de la zona en estudio, además de que los tipos de clima y unidades de suelo son variables que intervienen directamente en la zonificación de las unidades de vegetación, en la disponibilidad de agua y en la abundancia de especies.

La cartografía de las Unidades Ambientales se generó en ambiente SIG (QGIS 3.8.1), mediante la integración, análisis, sobreposición y álgebra de mapas. El mapa temático del Diagnóstico Ambiental se generó a una Escala 1:500,000. Este plano servirá de base además para la evaluación de los impactos de la obra sobre las Unidades Ambientales, con un nivel más detallado de análisis en cada una de las Etapas de la Obra (Preparación del Sitio, Construcción y Operación y mantenimiento). Es importante mencionar que en esta cartografía se incluyeron además los mapas temáticos de las Unidades de suelo, Uso de Suelo y Vegetación, muestreos de vegetación y de fauna, con la finalidad de verificar la riqueza, abundancia y especies que se encontraban bajo algún estatus de protección. Además, se anexó la información de cuerpos de agua perennes e intermitentes con la finalidad de detectar las zonas con más abundancia de especies.

Figura IV.62 Unidades Ambientales del proyecto del Sistema Ambiental.



Caracterización del Diagnóstico Ambiental

Una vez definidas las Unidades Ambientales se procedió a realizar un muestreo en campo, con la finalidad de diagnosticar el Sistema Ambiental en el que se encuentra inmersa el área de influencia del proyecto. Este diagnóstico se realizó describiendo los criterios biológicos (vegetación y fauna), físicas (tipos de climas, litología, provincias fisiográficas y tipos de suelos) y del tamaño de localidades, que conformaron el Sistema Ambiental del proyecto. Con la información recabada en campo y complementada con la descrita en los apartados de los Capítulos IV.1 y VI.2, se presentan los resultados del Diagnóstico Ambiental del proyecto.

Integración e interpretación del inventario ambiental

En este apartado y con base en la descripción del medio natural y socioeconómico del área del proyecto, se presenta la metodología y se realiza la valoración de cada uno de los factores y atributos ambientales que conforman el Sistema Ambiental del proyecto.

La valoración se realizó de manera semicuantitativa calificando los atributos del sistema, con base en una escala de valoración dicotómica (0 ó 1, presencia o ausencia). Los criterios de evaluación fueron: Comportamiento, normativa y legislación, calidad, rareza, naturalidad y grado de aislamiento, los cuales se describen a continuación:

Normativos: Aquellos que se refieren a los aspectos que están regulados o normados por instrumentos legales o administrativos vigentes tales como Normas Oficiales Mexicanas para regular el atributo analizado.

Comportamiento: Se aplica este criterio considerando que la complejidad de un sistema mantiene una relación directamente proporcional a la diversidad de sus atributos, teniendo algunos de ellos funciones específicas que mantienen la estabilidad del sistema. A mayor número de interacciones con otros atributos, mayor importancia funcional.

Rareza: Este indicador hace mención la escasez de un determinado atributo y está condicionado por el funcionamiento del Sistema Ambiental. Se suele considerar que un determinado atributo tiene más valor cuanto más escaso sea.

Naturalidad: Estima el estado de conservación del atributo e indica el grado de perturbación derivado de la acción humana. Este rubro adolece del problema de que debe definirse un “estado sin influencia humana”, lo cual, en cierto modo implica considerar una situación “ideal y estable” difícilmente aplicable a sistemas naturales. Se consideró que una superficie con cobertura natural menor al 50% se encuentra alterada y mayor al 50% se consideró conservada.

Aislamiento: Mide la posibilidad de dispersión de los elementos móviles del sistema y está en función del tipo de elemento a considerar y de la distancia a otras zonas de características similares. Se considera que las poblaciones aisladas son más sensibles a los cambios

ambientales, debido a los procesos de colonización y extinción, por lo que poseen mayor valor que las poblaciones no aisladas.

Calidad: Este parámetro se consideró especialmente para problemas de perturbación atmosférica y agua. Se refiere a la desviación de los valores identificados comparados con los valores “normales” establecidos, por las Normas Oficiales Mexicanas.

Los criterios de valoración aplicados se presentan en la Tabla IV.78.

Tabla IV.78 Criterios de valores de los atributos ambientales.

Atributos	Posibles clasificaciones	Valor	Posibles clasificaciones	Valor
Normatividad y Legislación	Se encuentra regulado	1	No se encuentra regulado	0
Comportamiento (Rareza, Aislamiento)	Genera inestabilidad	1	No genera inestabilidad	0
Importancia Institucional en las políticas de desarrollo	Indicador de desarrollo	1	No es indicador de desarrollo	0
Naturalidad	Conservado	1	Alterado	0
Lista de los factores recomendados	Se encuentra en el listado	1	No se encuentra en el listado	0
Análisis de expertos	Tiene una función limitativa en otros sistemas semejantes	1	No tiene una función limitativa en otros sistemas semejantes	0

De acuerdo con el análisis de expertos y con base en los criterios anteriores (Tabla. IV.78), se asignaron valores a cada una de las categorías citadas en la Tabla, para cada atributo evaluado.

Con la sumatoria de los valores asignados para cada atributo, se estimó una calificación que permitió la clasificación del factor, de acuerdo con los intervalos de clase mostrados en la Tabla IV.79; siendo las categorías genéricas asignables: Importante, relevante o crítico.

Tabla IV.79 Rangos de calificación para clasificar los atributos ambientales.

Rangos de valor	Calificación
0	No aplica al sistema
1-3	Importante
4-5	Relevante
6	Crítico

De acuerdo con estos resultados, se generaron las diversas categorías de los atributos y factores ambientales que integraron el Sistema Ambiental del proyecto.

Tabla IV.80 Categoría de importancia del factor ambiental.

Subsistema	Apartado	Factores	Subfactor	Calificación
Físico	Abiótico	Clima	Efecto invernadero	Relevante
		Aire	Calidad del aire	Relevante
			Partículas suspendidas	Relevante
			Nivel de ruido	Relevante
		Geología y geomorfología	Relieve	Importante
			Geoformas	Importante
			Litología	Importante
		Suelo	Propiedades químicas	Importante
			Propiedades físicas	Importante
			Erosión eólica	Relevante
			Erosión hídrica	Relevante
		Hidrología	Calidad del agua	Relevante
			Patrón de drenaje	Relevante
			Disponibilidad del agua	No aplica al sistema
			Recarga de acuíferos	Relevante
		Procesos	Ciclo hidrológico	Relevante
			Ciclo biogeoquímico	Relevante
		Natural	Vegetación	Riqueza de especies
Cobertura (Pérdida de especies)	Relevante			
Especies de valor comercial	Relevante			
Especies bajo protección	No aplica al sistema			
Fauna	Riqueza de especies		Relevante	
	Abundancia y desplazamiento		Relevante	
	Especies de valor comercial		Relevante	
	Especies bajo protección		Crítico	

Subsistema	Apartado	Factores	Subfactor	Calificación
		Ecosistemas	Flujo de energía	Relevante
			Dinámica de comunidades	Relevante
	Perceptual	Paisaje	Modificación del paisaje	Relevante
			Continuidad del paisaje	Relevante
Socioeconómico	Socioeconómico	Socioeconómico	Demografía	Relevante
			Vivienda	Relevante
			Educación	Relevante
			Recreo	Relevante
			Salud y seguridad social	Relevante
			Valor del suelo	Relevante
			Salario mínimo per cápita	Relevante
			Mercado	Relevante
			Superficie agrícola	Importante
			Cultivos comerciales	Importante
			Superficie de pastizales	Importante
			Pastoreo de ganado	Importante

Los valores presentados en la Tabla anterior permitieron establecer una ponderación en la evaluación y calificación de los impactos, resaltando e incrementando aquellos impactos en los factores considerados con una mayor calificación (Relevantes), por lo cual estos sirvieron de base para el desarrollo del Capítulo V.

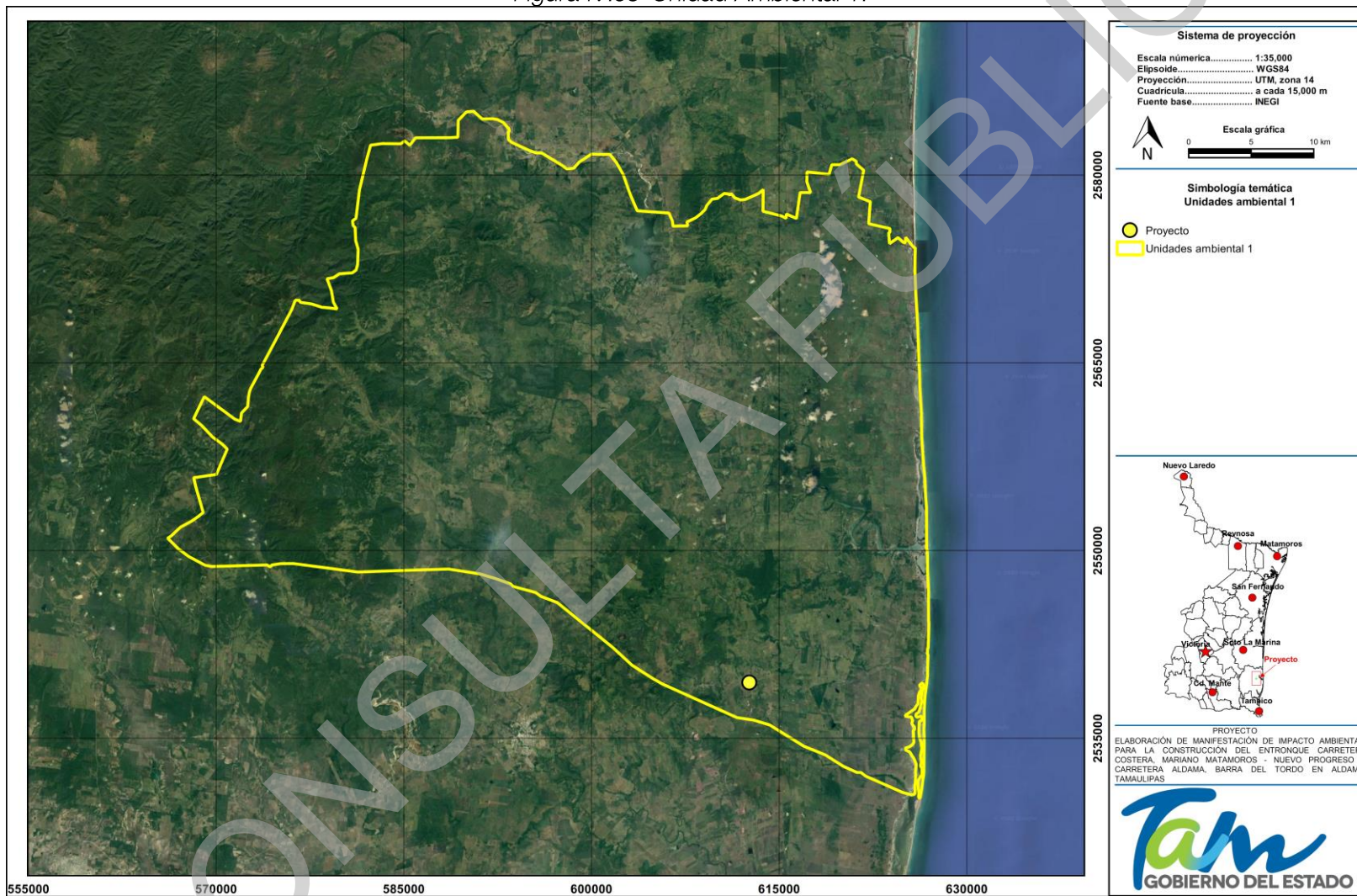
Síntesis del inventario

En el siguiente apartado se presenta los principales rasgos de las Unidades Ambientales, en los aspectos del Sistema Ambiental Natural y Socioeconómico (Tamaño de localidades, Clima, geología, geomorfología, fisiografía, tipos de suelos, vegetación y fauna), los cuales son los principales factores que intervienen en la distribución de los organismos bióticos del SA.

Unidad Ambiental 1

La Unidad Ambiental 1 tiene una superficie de 11,559.50 has, el tipo de clima que predomina en su totalidad es (A)C(w1) tipo Templado subhúmedo.

Figura IV.63 Unidad Ambiental 1.



Específicamente en esta Unidad Ambiental se presentan 4 tipos de unidades de roca. La que abarca mayor superficie es Q(s) Suelo.

Tabla IV.81 Litología de la Unidad Ambiental 1.

Clave	Entidad	Clase	Tipo	Era	Sub_era	Sistema	Serie	Superficie (has)
Ts(lgeb)	Unidad cronoestratigráfica	Ígnea extrusiva	Ígnea extrusiva intermedia	Cenozoico	N/A	Neógeno	N/D	42,135.00
Ks(cz-lu)	Unidad cronoestratigráfica	Sedimentaria	Caliza-Lutita	Mesozoico	N/A	Cretácico	Cretácico superior	39,265.00
To(lu-ar)	Unidad cronoestratigráfica	Sedimentaria	Lutita-Arenisca	Cenozoico	N/A	Terciario	Oligoceno	34,129.00
Tm(lu-ar)	Unidad cronoestratigráfica	Sedimentaria	Lutita-Arenisca	Cenozoico	N/A	Terciario	Mioceno	26,162.00
T(lgii)	Unidad cronoestratigráfica	Ígnea intrusiva	Ígnea intrusiva intermedia	Cenozoico	N/A	Terciario	N/D	23,018.00
Ts(tr)	Unidad cronoestratigráfica	Sedimentaria	Travertino	Cenozoico	N/A	Neógeno	N/D	7,787.00
Ks(lu)	Unidad cronoestratigráfica	Sedimentaria	Lutita	Mesozoico	N/A	Cretácico	Cretácico superior	7,785.00
Te(lu)	Unidad cronoestratigráfica	Sedimentaria	Lutita	Cenozoico	N/A	Terciario	Eoceno	6,681.00
Tm(ar-cg)	Unidad cronoestratigráfica	Sedimentaria	Arenisca-Conglomerado	Cenozoico	N/A	Terciario	Mioceno	3,976.00
T(lgib)	UNIDAD cronoestratigráfica	Ígnea intrusiva	Ígnea intrusiva básica	Cenozoico	N/A	Terciario	N/D	3,856.00
Q(s)	Suelo	N/A	N/A	Cenozoico	N/A	Cuaternario	N/A	3,771.00
H2O	Cuerpo de agua perenne	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	1.22
Total								198,566.22

La Unidad Ambiental 1 se ubica en la Provincia Sierra Madre Oriental, específicamente en la Subprovincia Gran Sierra Plegada y en la Provincia Llanura Costera del Golfo Norte que a su vez se ubica en la Subprovincia Llanuras y Lomeríos.

Siguiendo con el análisis se indica que, en esta Unidad Ambiental, predominan los suelos Litosol los cuales se presentan en 5,200 hectáreas de la superficie que la conforma, existen además el tipo de suelo Vertisol, Rendzina y Xerosol en este orden. En la siguiente Tabla se reportan los tipos de suelo existentes en la Unidad Ambiental además de la superficie que ocupa cada uno con respecto al área total de la misma.

Tabla IV.82 Unidades de suelo en la unidad ambiental 1.

Clave	Nom_sue1	Nom_sue2	Cla_tex	Superficie (has)
I+E+Hh/2	Litosol	Rendzina	Media	48,866.68
Hh+Be/2/L	Feozem	Cambisol	Media	43,170.67
Vc+Re/2/s	Vertisol	Regosol	Media	26,686.44
Hh+Vp+I/3/L	Feozem	Vertisol	Fina	14,997.81
Hh+Vp/2/L	Feozem	Vertisol	Media	13,721.87
Vc/3/s	Vertisol		Fina	13,318.86
Vp/3/sn	Vertisol		Fina	8,398.27
Re+Bk/2/L	Regosol	Cambisol	Media	5,846.05
E+Hh/3/L	Rendzina	Feozem	Fina	5,326.89
Vp/3/P/s	Vertisol		Fina	4,888.34
Hh+E/2/G	Feozem	Rendzina	Media	3,751.46
E/2/PC	Rendzina		Media	3,334.53
E+Hh/3/L	Rendzina	Feozem	Fina	2,729.12
H2O				1,225.62
Vp/3/s	Vertisol		Fina	1,054.73
Hh+Vp/2/G	Feozem	Vertisol	Media	934.05
Re/1	Regosol		Gruesa	268.58
E+Hh/2/L	Rendzina	Feozem	Media	46.25
Total				198,566.22

En la superficie que constituye la Unidad Ambiental 1 se encuentra representada por 15 tipos de vegetación y usos de suelo, los cuales en la siguiente Tabla se presenta la superficie de cobertura de cada uno con respecto al total de la Unidad. El tipo de vegetación que se encuentra en mayor superficie es la Selva baja caducifolia que ocupa 30,160.46 hectáreas de la superficie de la Unidad. El uso de suelo mayormente representado corresponde al Pastizal cultivado, el cual se ve representado en mayor proporción debido a la actividad económica de la región.

Tabla IV.83 Tipos de vegetación de la unidad ambiental 1.

Cve_union	Descripción	Superficie (has)
PC	Pastizal cultivado	128,237.74
SBC	Selva baja caducifolia	30,160.46
VSA/SBC	Vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia	11,970.54
BQ	Bosque de encino	11,537.75
VSA/SBC	Vegetación secundaria arbórea de selva baja caducifolia	6,425.03
TA	Agricultura de temporal anual	3,632.54
H2O	Agua	2,053.60
VSA/SBQ	Vegetación secundaria arbórea de selva baja espinosa subperennifolia	1,169.11
BPQ	Bosque de pino-encino	1,004.85
PI	Pastizal inducido	980.54
VSA/BQ	Vegetación secundaria arbustiva de bosque de encino	487.00
VHH	Vegetación halófila hidrófila	439.26
VM	Manglar	258.15
BQP	Bosque de encino-pino	151.38
AH	Urbano construido	58.27
Total		198,566.22

Los arroyos intermitentes que constituyen la hidrología de esta Unidad son cauces que se forman en la Sierra Madre Oriental y que abastecen los ríos de costa abajo.

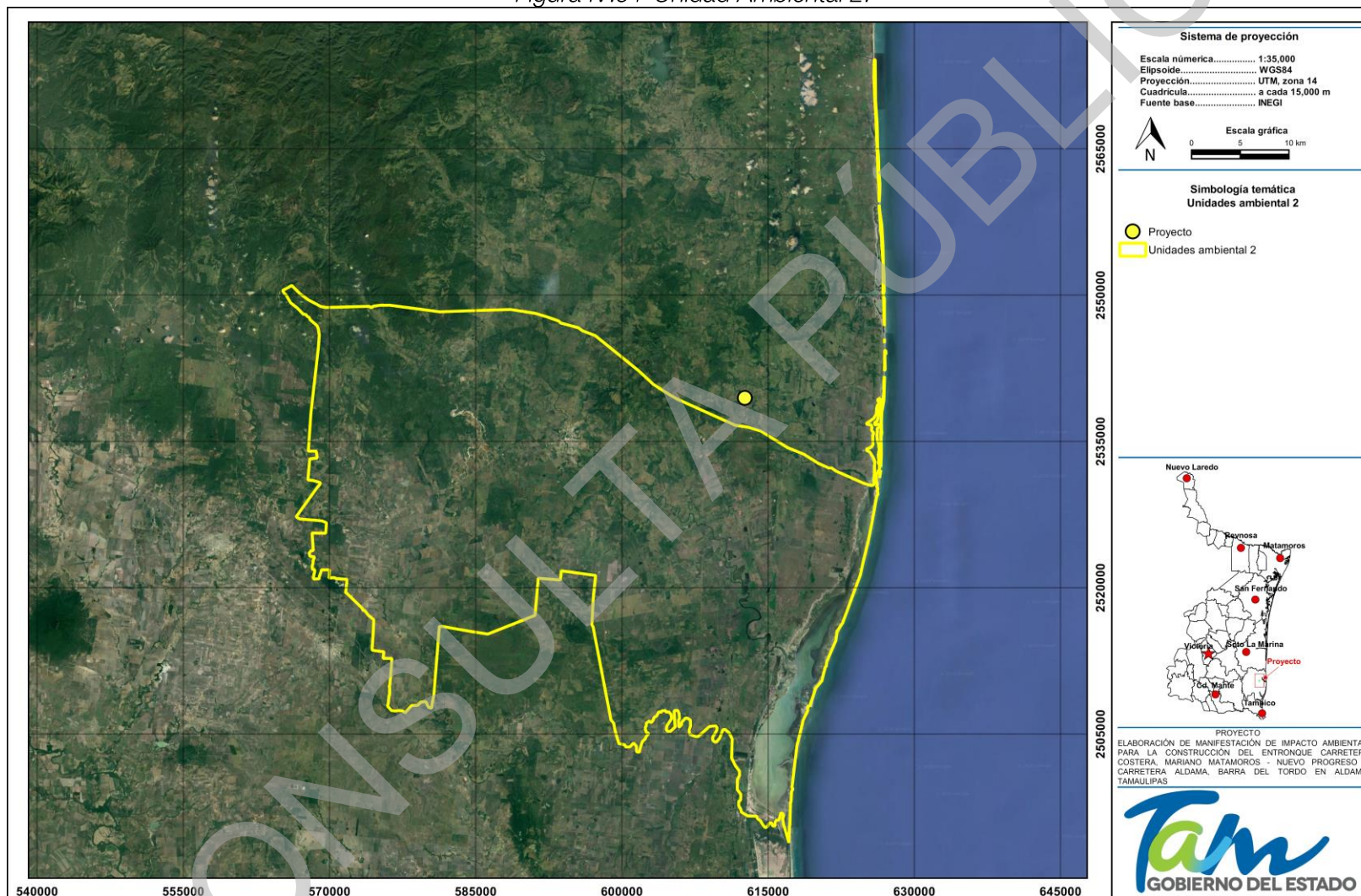
Esta Unidad forma parte del municipio de Aldama, misma dónde se ubica el proyecto.

Unidad Ambiental 2

La Unidad Ambiental 2, tiene una superficie de 181,669.34 hectáreas, en esta se localiza el área solicitada para las actividades del proyecto.

CONSULTA PÚBLICA

Figura IV.64 Unidad Ambiental 2.



En esta Unidad Ambiental se presentan dos tipos de clima (A)C(w₀), Templado subhúmedo y Aw₀ Cálido subhúmedo.

Específicamente en esta Unidad Ambiental se presentan 10 tipos de unidades de roca. La que abarca mayor superficie es el tipo Lutita. En la Tabla siguiente se muestran los tipos de roca que la conforman.

Tabla IV.84 Litología de la unidad ambiental 2.

Clave	Entidad	Clase	Tipo	Era	Sistema	Serie	Superficie (has)
Ks(lu)	Unidad cronoestratigráfica	Sedimentaria	Lutita	Mesozoico	Cretácico	Cretácico superior	56,335.46
To(lu-ar)	Unidad cronoestratigráfica	Sedimentaria	Lutita-Arenisca	Cenozoico	Terciario	Oligoceno	44,738.87
Ts(lgeb)	Unidad cronoestratigráfica	Ígnea extrusiva	Ígnea extrusiva intermedia	Cenozoico	Neógeno	N/D	28,729.99
Ks(cz-lu)	Unidad cronoestratigráfica	Sedimentaria	Caliza-Lutita	Mesozoico	Cretácico	Cretácico superior	13,243.41
Q(s)	Suelo	N/A	N/A	Cenozoico	Cuaternario	N/A	13,040.20
H2O	Cuerpo de agua perenne	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	9,044.83
Te(lu)	Unidad cronoestratigráfica	Sedimentaria	Lutita	Cenozoico	Terciario	Eoceno	8,079.56
Ts(tr)	Unidad cronoestratigráfica	Sedimentaria	Travertino	Cenozoico	Neógeno	N/D	3,518.97
Tpl(cg)	Unidad cronoestratigráfica	Sedimentaria	Conglomerado	Cenozoico	Terciario	Plioceno	2,565.24
T(lgii)	Unidad cronoestratigráfica	Ígnea intrusiva	Ígnea intrusiva intermedia	Cenozoico	Terciario	N/D	2,372.81
Total							181,669.34

La Unidad Ambiental 2 se ubica en la Provincia Sierra Madre Oriental, específicamente en la Subprovincia Gran Sierra Plegada y en la Provincia Llanura Costera del Golfo Norte que a su vez se ubica en la Subprovincia Llanuras y Lomeríos.

Siguiendo con el análisis se indica que, en esta Unidad Ambiental, predominan los suelos Vertisoles los cuales se presentan en 43,181.66 hectáreas de la superficie que la conforma, existen además el tipo de suelo Regosol que se presentan en menor proporción. En la siguiente Tabla se reportan los tipos de suelo existentes en la Unidad Ambiental además de la superficie que ocupa cada uno con respecto al área total de la misma.

Tabla IV.85 Unidades de suelo en unidad ambiental 2.

Clave	Nom_sue1	Nom_sub1	Nom_sue2	Nom_sub2	Cla_tex	Fas_fisca	Fas_quimi	Superficie (has)
Vp/3/P/s	Vertisol	pélico			Fina	Pedregosa	Salina	43,181.66
Hh+Vp/2/G	Feozem	háplico	Vertisol	pélico	Media	Gravosa		36,015.75
Vc/3/s	Vertisol	crómico			Fina		Salina	20,118.08
Vp+Jc+Hh/3/G/s	Vertisol	pélico	Fluvisol	calcárico	Fina	Gravosa	Salina	17,258.26
E/2/PC	Rendzina				Media	Petrocállica		10,013.28
E+Hl/3/L	Rendzina		Feozem	lórico	Fina	Lótica		9,553.22

Vp/3/sn	Vertisol	pélico			Fina		Salina - Sódica	9,486.50
H2O								9,359.31
Vp+Jc/3/s	Vertisol	pélico	Fluvisol	calcárico	Fina		Salina	7,571.26
Hh+Vp+l/3/L	Feozem	háplico	Vertisol	pélico	Fina	Lótica		6,374.05
Vp+Re/2/L/sn	Vertisol	pélico	Regosol	eóico	Media	Lótica	Salina - Sódica	4,174.47
Vp+Hl/3	Vertisol	pélico	Feozem	lóvico	Fina			2,832.12
Hh+Be/2/L	Feozem	háplico	Cambisol	eóico	Media	Lótica		2,275.69
l+E+Hh/2	Litosol		Rendzina		Media			1,879.24
Re/1	Regosol	eóico			Gruesa			1,309.11
Re+Ck+Vp/2/sn	Regosol	eóico	Chernozem	calcico	Media		Salina - Sódica	267.34
Total								181,669.34

En la superficie que constituye la Unidad Ambiental 2 se encuentra representada por 9 tipos de vegetación y usos de suelo. En la siguiente Tabla se indica el porcentaje de cobertura de cada uno con respecto al total. El tipo de vegetación que se encuentra en mayor superficie es Vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia que ocupa 17,688.16 hectáreas de la superficie de la Unidad Ambiental 2.

Tabla IV.86 Tipos de vegetación de la unidad ambiental 2.

Cve_union	Descripción	Superficie (has)
PC	Pastizal cultivado	97,086.30
TA	Agricultura de temporal anual	32,362.72
VSa/SBC	Vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia	17,688.16
H2O	Agua	9,846.28
SBC	Selva baja caducifolia	8,543.23
VSA/SBC	Vegetación secundaria arbórea de selva baja caducifolia	7,139.30
VM	Manglar	1,765.63
BQ	Bosque de encino	1,564.77
VHH	Vegetación halófila hidrófila	1,482.60
PI	Pastizal inducido	1,011.52
ACUI	Acuícola	923.42
AH	Urbano construido	792.99
MK	Bosque de mezquite	546.14
ADV	?Rea desprovista de vegetación	441.42
RA	Agricultura de riego anual	233.58
DV	Sin vegetación aparente	221.57
VU	Vegetación de dunas costeras	19.71
Total		181,669.34

Los arroyos intermitentes que constituyen la hidrología de esta Unidad son cauces que se forman en la Sierra Madre Oriental y que abastecen de agua a los ríos de costa abajo.

En esta Unidad las localidades que la conforman pertenecen al Municipio de Aldama. Como se observó en la tabla de uso de suelo y vegetación, esta Unidad ambiental se basa su economía principalmente de actividades agrícolas y ganaderas, ya que gran parte de la superficie que la conforma se destina al cultivo y uso pecuario.

CAPÍTULO

5

IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Índice

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	5
V.1. Identificación de impactos.....	5
V.1.1. Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales.....	5
V.2. Caracterización de los impactos.....	10
V.2.1. Indicadores de impacto.....	14
V.3. Valoración de los impactos.....	19
V.5 Conclusiones.....	126

Figuras

Figura V.1 Diagrama para la identificación de Impactos con Efectos Residuales.....	65
---	-----------

Tablas

Tabla V.1 Escalas para asignar las categorías de magnitud.....	9
Tabla V.2 Nivel de Significancia del impacto.....	9
Tabla V.3 Posibles Impactos en las etapas del proyecto por factor ambiental.....	11
Tabla V.4 Listado de actividades identificadas para las diferentes etapas del proyecto.....	15
Tabla V.5 Listado de factores y atributos ambientales.....	16
Tabla V.6 Criterios de evaluación de impactos ambientales.....	18
Tabla V.7 Interacciones de los factores ambientales con la obra.....	20
Tabla V.8 Interacción proyecto-ambiente para la etapa de Preparación del sitio.....	22

Tabla V.9 Interacción proyecto-ambiente para la etapa de Construcción.	24
Tabla V.10 Interacción proyecto-ambiente para la etapa de Operación y mantenimiento.	26
Tabla V.11 Matriz de Leopold para la Etapa de Preparación del sitio.....	29
Tabla V.12 Matriz de Leopold para la Etapa de Construcción.	31
Tabla V.13 Matriz de Leopold para la Etapa de Operación y Mantenimiento.....	33
Tabla V.14 Matriz de calificación de los impactos para la Preparación del sitio.....	36
Tabla V.15 Matriz de calificación de los impactos para la etapa de Construcción. ...	41
Tabla V.16 Matriz de calificación de los impactos para la etapa de Operación y mantenimiento.	46
Tabla V.17 Matriz Cribada para la etapa de Preparación del Sitio.....	49
Tabla V.18 Matriz Cribada para la etapa de Construcción.....	51
Tabla V.19 Matriz Cribada para la etapa de Operación y mantenimiento.	53
Tabla V.20 Total de identificación de impactos negativos para cada etapa del proyecto.....	55
Tabla V.21 Total de identificación de impactos positivos para cada etapa del proyecto.....	56
Tabla V.22 Impactos Altos, Medios y Bajos positivos para la Etapa de Preparación del sitio.	58
Tabla V.23 Impactos Altos, Medios y Bajos negativos para la Etapa de Preparación del sitio.	59
Tabla V.24 Impactos Altos, Medios y Bajos negativos para la etapa de Construcción.	61
Tabla V.25 Impactos Altos, Medios y Bajos negativos para la etapa de Construcción.	62

Tabla V.26 Impactos Altos, Medios y Bajos negativos para la Etapa de Operación y mantenimiento.	63
Tabla V.27 Impactos Altos, Medios y Bajos positivos para la Etapa de Operación y mantenimiento.	64
Tabla V.28 Impactos residuales en las diferentes etapas del proyecto.	66

Gráficas

Gráfica V.1 Interacciones de los factores ambientales con las etapas de la obra.	19
Gráfica V.2 Interacciones Proyecto-Ambiente.	21
Gráfica V.3 Impactos ambientales en las etapas del proyecto.	56
Gráfica V.4 Impactos ambientales en las etapas del proyecto.	57
Gráfica V.5 Impactos Altos, Medios y Bajos positivos para la Etapa de Preparación del sitio.	59
Gráfica V.6 Impactos Altos, Medios y Bajos negativos para la Etapa de Preparación del sitio.	60
Gráfica V.7 Impactos Altos, Medios y Bajos negativos para la etapa de Construcción.	61
Gráfica V.8 Impactos Altos, Medios y Bajos negativos para la etapa de Construcción.	62
Gráfica V.9 Impactos Altos, Medios y Bajos negativos para la Etapa de Operación y mantenimiento.	64
Gráfica V.10 Impactos Altos, Medios y Bajos positivos para la Etapa de Operación y mantenimiento.	65
Gráfica V.11 Impactos residuales en las diferentes etapas del proyecto.	67

CAPÍTULO V

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

V.1. Identificación de impactos.

V.1.1. Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

En este Capítulo se presenta la metodología y los procedimientos para identificar y evaluar los potenciales impactos ambientales generados por las distintas actividades del proyecto ***“Elaboración de Manifestación de Impacto Ambiental, para la construcción del entronque carretera costera, Mariano Matamoros - Nuevo Progreso y carretera Aldama, Barra del Tordo en Aldama, Tamaulipas”***; además se describen aquellos que se consideraron significativos. Esta metodología toma como base lo que al respecto establece la autoridad en la Guía de Evaluación de Impactos Ambientales.

Se tiene como punto inicial el estado actual del sitio en el que se pretende implementar el proyecto, en este capítulo se marcan, evalúan y describen los impactos ambientales, que se podrían ocasionar en el proyecto, tales como: preparación del sitio, construcción y operación y mantenimiento.

El lugar donde se desarrolla el presente proyecto cuenta con características bióticas y abióticas particulares, así como con integridad funcional baja debido a los impactos que se han generado hacia la vegetación natural, debido a las actividades agrícolas y la carretera, así como por impactos significativos producto de las actividades antrópicas de la región, consistentes principalmente en el pastoreo de ganado y la agricultura. Por lo que, la evaluación de impacto ambiental es necesaria para describir la acción generadora de impactos, así como predecir la naturaleza y magnitud de los efectos ambientales, interpretar los resultados y prevenir los efectos adversos sobre el ambiente, haciéndolos compatibles con las políticas y regulaciones ambientales establecidos en la normatividad ambiental vigente, con la finalidad de proteger la integridad ecológica de la zona.

En este proyecto la evaluación de impactos ambientales se hizo de forma cualitativa y cuantitativa.

Para identificar las acciones del proyecto en general que puedan afectar el Sistema Ambiental, se enlistaron todas las actividades que se deben emprender en cada una de sus diferentes etapas, como son: Preparación del sitio, Construcción y Operación y Mantenimiento, las cuales se analizaron con la finalidad de determinar las perturbaciones ocasionadas por dichas fuentes de cambio en tiempo y espacio.

En la metodología para la identificación y evaluación de los posibles impactos ambientales potenciales que podrían generarse por el proyecto, se consideraron los siguientes parámetros: carácter, duración, extensión e intensidad tanto en los impactos directos como en los indirectos, a través del uso de las siguientes técnicas:

1. Listados Simples de actividades del proyecto y factores ambientales.
2. Matriz Modificada de Leopold de Interacción Proyecto Ambiental (Leopold, 1971).
3. Matriz Cribada.
4. Diagramas de flujo.
5. Sobreposición de planos.
6. Análisis de expertos.

El proceso de identificación y evaluación de impactos ambientales se describe en los siguientes apartados.

Para la evaluación de los impactos ambientales, se seleccionó la metodología conocida como Matriz de Leopold (1971), la cual fue modificada para adecuarla a las características particulares del Proyecto en cuestión. Esta matriz fue elaborada con base en los resultados de la Técnica de Listado Simple seleccionando aquellos factores ambientales que podrían ser impactados.

La técnica de matrices consiste en interrelacionar las acciones del Proyecto (columnas), con los diferentes factores y atributos ambientales (filas). Las interacciones resultantes se describen con base en los siguientes criterios: carácter, duración, extensión e intensidad, los cuales servirán para determinar si el impacto es significativo para el ambiente o no.

Descripción de las variables y criterios de evaluación

A continuación, se describe cada una de las variables involucradas en la evaluación de impacto en la Matriz Modificada de Leopold:

Carácter del Impacto

Se analiza si la acción del Proyecto deteriora o mejora las características del atributo ambiental, es decir, si es Benéfico o Adverso. Esta característica se denota por los signos de positivo (+) o negativo (-).

Extensión del Impacto (E)

Tamaño de la superficie o volumen afectado por el impacto

Duración del Impacto (D)

Período de tiempo durante el cual se manifiesta el efecto ambiental de la ejecución de una acción de proyecto.

Intensidad del Impacto (I)

Nivel de aproximación del efecto con respecto a estándares existentes (límites permisibles en las Normas Oficiales Mexicanas) o la proporción de las existencias del factor ambiental en el área de estudio, que serán afectadas por el impacto, o de los valores predeterminados en la literatura.

Sinergia (S)

Aquel que se produce cuando el efecto conjunto y simultáneo de varias acciones suponen un efecto ambiental, mayor de la suma de los efectos individuales contempladas aisladamente.

Reversibilidad del Impacto (R)

Posibilidad de que el factor afectado pueda volver a su estado original, una vez producido el impacto y suspendida la acción tensionante.

Mitigabilidad (M)

Posibilidad que existe para aplicar medidas preventivas, correctivas y/o compensatorias a un determinado impacto.

Importancia del Factor Ambiental (IFA)

Es la trascendencia que tiene un determinado factor, en el funcionamiento y estructura del sistema. La Importancia del Factor Ambiental (IFA), se establece con base en el análisis de la estructura y funcionamiento del sistema ambiental del proyecto y en la metodología descrita, fijando para cada factor ambiental su valor de importancia. De acuerdo con lo descrito, se asignaron tres categorías: Importante, Relevante y Crítico.

Procedimiento para el llenado de la Matriz modificada de Leopold

Para la Matriz modificada de Leopold se filtraron solamente los factores ambientales y las acciones del proyecto que presentaron interacciones. El procedimiento para el llenado fue el siguiente:

- A. Para determinar el carácter del impacto, en cada casilla de interacción se colocó un signo negativo (-) al impacto adverso y un signo positivo (+) al impacto benéfico.
- B. Para indicar la duración del impacto se utilizaron cuatro colores, el amarillo para los impactos de duración muy corta, el azul para cortos, verde para larga y el rojo para los permanentes.

- C. La extensión del impacto se indica con asteriscos (*), un asterisco representa un impacto puntual, dos (**) local, tres (***) regional y cuatro (****) a gran escala.
- D. La intensidad del impacto se indica en la matriz de la siguiente manera: 1 corresponde a mínima, 2 a moderada, 3 a alta y 4 a máxima.
- E. Para indicar la importancia del factor afectado se utilizó la notación: I (Importante), R (Relevante) y C (Crítico).

Magnitud del Impacto

tuvo determinado por los alcances del impacto con relación a la superficie o volumen afectado y la permanencia e intensidad de afectación. Para determinar el nivel de magnitud se utilizó la siguiente ecuación.

$$\text{Magnitud} = \left(\frac{E + D + I}{12} \right) S \quad \text{Ec. 1}$$

Donde:

E = Extensión del Impacto

D = Duración del impacto

I = Intensidad del impacto

S = Sinergia

Considerando los posibles valores que podrían tener las variables de la ecuación establecidas, el dominio de la variable magnitud (M) se ubicó en un rango de 0,25 a 2.

La subdivisión de este dominio en intervalos que denotan diferentes niveles de magnitud, el primer nivel de la escala de impacto (2) después del límite inferior, se produce idealmente cuando las variables E, D e I, toman valores de 2, resultando un valor de magnitud de 0,5. El siguiente valor de escala de impacto (3) de la misma tabla, se genera idealmente cuando las variables referidas toman el valor de 3, produciendo un valor de magnitud de 0,75. De acuerdo con esto, los intervalos de magnitud de impacto se presentan en la Tabla V.1.

Tabla V.1 Escalas para asignar las categorías de magnitud.

Escala	Magnitud
$M < 0,5$	Baja
$0,5 \geq M < 0,75$	Media
$0,75 \geq M < 1.00$	Alta
≥ 1.00	Crítica

M= Magnitud

Cualquier impacto que presente sinergia, tendrá una magnitud media o alta, en virtud de que el valor mínimo que puede obtener cuando existe sinergia es de 0,5.

Significancia del Impacto

El nivel de significancia que representó el impacto para el entorno ambiental se fijó en función de la Magnitud del impacto y la Importancia del Factor Ambiental afectado; es decir:

Significancia = (Magnitud) (IFA)

Donde:

IFA = Importancia del Factor Afectado

La categoría del IFA se determinó según el procedimiento mencionado en el punto V.3 y la Magnitud del Impacto. Con estos dos criterios y de acuerdo con la Tabla V.2, se estableció el Valor de Significancia del Impacto.

Tabla V.2 Nivel de Significancia del impacto.

Escala	Magnitud
$M < 0,5$	Baja
$0,5 \geq M < 0,75$	Media
$0,75 \geq M < 1.00$	Alta
≥ 1.00	Crítica

Matriz Cribada

Tomando como base la Matriz Modificada de Leopold, se tomaron únicamente las interacciones de Significancia media, alta y crítica, con el fin de generar la Matriz Cribada.

Residualidad del impacto

Representó el daño remanente del impacto, después de considerar la capacidad que tiene el medio de asimilar y restituir el impacto adverso y/o los resultados esperados de las medidas de mitigación a aplicar; se determinó mediante la siguiente fórmula:

$$\text{Residualidad} = \text{Magnitud} [1 - (1/8)(R+M)] \quad \text{Ec. 3}$$

Donde:

R = Reversibilidad del impacto

M = Mitigabilidad

En esta ecuación se puede observar que la reversibilidad y la mitigación tienen un efecto reductor de la magnitud del impacto y además adverso, resaltando con ello la importancia de la aplicación de las medidas de mitigación.

Una vez obtenido el valor de residualidad. Si este valor era mayor a 0,5, el impacto se consideró en los pronósticos del escenario y en el programa de monitoreo ambiental del proyecto.

V.2. Caracterización de los impactos

En la Tabla V.3, se presenta un listado de las acciones contempladas para cada etapa del proyecto y el factor ambiental correspondiente que pudiera verse afectado. Esta lista sirvió como base para la formación de las matrices de Leopold y de Leopold-Cribada. Las descripciones de las perturbaciones y efectos se describirán en apartados posteriores.

Tabla V.3 Posibles Impactos en las etapas del proyecto por factor ambiental.

Factor Ambiental	ETAPAS DEL PROYECTO		
	Preparación del sitio	Construcción	Operación Y Mantenimiento
Clima	Emisión de gases de efecto invernadero a la atmósfera.	Emisión de gases de efecto invernadero a la atmósfera.	No se presentan efectos adversos.
Aire	Calidad de aire, partículas suspendidas (polvos principalmente). Nivel de ruido debido al movimiento de vehículos y maquinaria (Límites permisibles).	Calidad de aire, partículas suspendidas (polvos principalmente). Nivel de ruido debido al movimiento de vehículos y maquinaria (Límites permisibles).	No se presentan efectos adversos.
Geología y Geomorfología	Afectación a las geofomas por la nivelación, cortes y conformación de terracerías y/o terraplén.	Afectación a las geofomas por la nivelación, cortes y conformación de terracerías y/o terraplén.	No se presentan efectos adversos.
Suelos	El movimiento de tierras podría afectar las características físicas del suelo y químicas del suelo provocando erosión eólica e hídrica. Se pudieran generar posibles daños al suelo por manejo inadecuado de sustancias y residuos.	El movimiento de tierras podría afectar las características físicas del suelo y químicas del suelo provocando erosión eólica e hídrica. Posibles daños al suelo por manejo inadecuado de sustancias y residuos, debido al mantenimiento de vehículos y maquinaria.	No se presentan efectos adversos.
Hidrología Superficial	La calidad de agua podría verse afectada por manejo inadecuado de	El patrón de drenaje, la disponibilidad de agua y la recarga de acuíferos podrían resultar	No se presentan efectos adversos.

Factor Ambiental	ETAPAS DEL PROYECTO		
	Preparación del sitio	Construcción	Operación Y Mantenimiento
	sustancias y residuos.	perjudicadas por la alteración de las geofomas. La calidad de agua podría verse afectada por manejo inadecuado de sustancias y residuos.	
Procesos	Debido al desmonte y despalme (cambio de uso de suelo de 6.366657 hectáreas) se afectará el ciclo biogeoquímico e hidrológico.	Debido a la colocación el pavimento se afectará el ciclo biogeoquímico e hidrológico.	
Vegetación	Se verá afectada principalmente por las actividades de desmonte y despalme (cambio de uso de suelo de 6.366657 hectáreas). También pudiera ser posible que debido a la cantidad de personal que trabajará en esta fase se viera afectada la riqueza de especies, las especies de valor comercial y en la abundancia.	Disturbios de la vegetación por manejo de maquinaria y ejecución de cambio de uso de suelo.	Posibles daños a la vegetación debido al mantenimiento y conservación del entronque.
Fauna	Pérdida de ejemplares por atropellamiento y dispersión de la fauna por ruido, debido al manejo de los	Pérdida de ejemplares por atropellamiento por el uso de maquinaria.	Pérdida de ejemplares por atropellamiento por el transporte de materiales.

Factor Ambiental	ETAPAS DEL PROYECTO		
	Preparación del sitio	Construcción	Operación Y Mantenimiento
	vehículos en esta etapa.		
Ecosistemas	Impactos directos hacia el recurso biótico por el desmonte y despalme (cambio de uso de suelo de 6.366657 hectáreas), estos impactos provocarán una alteración en el flujo de energía, cadena trófica y dinámica de comunidades.	Impactos directos hacia el recurso biótico el establecimiento del pavimento, estos impactos provocarán una alteración en el flujo de energía, cadena trófica y dinámica de comunidades.	No se presentan efectos adversos.
Paisaje	Modificación del paisaje por utilización de maquinaria en las actividades de instalación de equipos.	Modificación del paisaje y pérdida de la continuidad del paisaje por la presencia de maquinaria y la colocación del pavimento.	Modificación del paisaje por la instalación de señalamientos.
Socioeconómico	<p>El empleo se verá afectados positivamente, debido a la contratación temporal de personal en esta etapa.</p> <p>El tráfico vehicular podría aumentar debido a la necesidad de transporte del personal y los materiales para la instalación de equipos.</p>	<p>La disponibilidad de servicios y la economía regional serán factores que modificarán positivamente la calidad de vida de los habitantes.</p> <p>El tráfico vehicular podría aumentar debido a la necesidad de transporte del personal y los materiales para la instalación de equipos</p> <p>El empleo se verá afectados positivamente, debido a la contratación</p>	<p>El empleo se verá afectados positivamente, debido a la contratación temporal de personal en esta etapa.</p> <p>Se espera que tenga impactos positivos hacia la educación, salud, disponibilidad de servicios, vivienda, valor de suelo y demografía por la operación del entronque carretero.</p> <p>El tráfico vehicular podría aumentar debido a la</p>

Factor Ambiental	ETAPAS DEL PROYECTO		
	Preparación del sitio	Construcción	Operación Y Mantenimiento
		temporal de personal en esta etapa.	necesidad de transporte del personal y los materiales para la instalación de equipos.

A partir de la Tabla anterior, se englobaron las actividades del proyecto en las Etapas de Preparación del sitio, Construcción y Operación y mantenimiento, en las acciones causales más relevantes, considerando las interacciones de los factores físicos (clima, aire, geología y geomorfología, suelo, hidrología y procesos), bióticos (fauna, vegetación y ecosistemas) y socioeconómicos (demografía, vivienda, educación, recreo, salud y seguridad social, valor del suelo, salario mínimo per cápita, mercado, superficie agrícola, cultivos comerciales, superficie de pastizales y pastoreo de ganado).

V.2.1. Indicadores de impacto

Con estas acciones se determinaron los efectos primarios, secundarios y terciarios, sobre los factores: Como, por ejemplo, la utilización de maquinaria generaría una interacción negativa primaria sobre la calidad del aire, la generación de residuos y ruido, los que a su vez afectarían en forma secundaria al suelo, agua y aire. La contaminación de estos tres elementos podría tener un efecto terciario negativo con la fauna (riqueza de especies). Por otra parte, la presencia de personal crearía un efecto negativo sobre la generación de residuos sólidos y líquidos por la presencia del personal en el área de estudio. Caso contrario la obra (presencia de personal), generaría empleos temporales y permanentes con un efecto positivo en la calidad de vida de la gente involucrada.

En el proceso de identificación y evaluación de impactos ambientales, se realizó la revisión y análisis del proyecto, así como también un análisis del medio natural y socioeconómico.

La lista de actividades de la obra y los factores y componentes ambientales sirvieron para determinar las metodologías que se aplicaron para la evaluación de los impactos generados.

El primer paso de la identificación de impactos consiste en sintetizar y ordenar la información relacionada con las actividades del Proyecto en sus diferentes etapas, es

decir, preparación del sitio, construcción y Operación y mantenimiento. Con base en esta información, se generó la siguiente lista de actividades para ejecutar el Proyecto.

Tabla V.4 Listado de actividades identificadas para las diferentes etapas del proyecto.

Etapa	Acción del proyecto
Preparación del sitio	Presencia de personal
	Rescate y reubicación de flora y fauna silvestre
	Desmonte y despalme
	Trazo
	Nivelación
	Operación de maquinaria y equipo
	Manejo de residuos sólidos
Construcción	Presencia de personal
	Instalación de campers y almacenes
	Operación de maquinaria y equipo
	Cortes
	Acarreos de material
	Terraplenes
	Obras de drenaje menor
	Pavimentación
	Señalamientos
	Manejo de residuos sólidos urbanos
	Manejo de residuos peligrosos
Operación y mantenimiento	Presencia de personal
	Inspección
	Conservación y mantenimiento
	Tránsito vehicular
	Manejo de residuos sólidos

Tomando en cuenta la opinión de expertos y la estructura y diagnóstico del sistema ambiental, se elaboró el inventario de los factores y atributos ambientales del proyecto, el cual se puede consultar en la siguiente Tabla:

Tabla V.5 Listado de factores y atributos ambientales.

Subsistema	Apartado	Factores	Subfactor	
Físico	Abiótico	Clima	Efecto invernadero	
		Aire	Calidad del aire	
			Partículas suspendidas	
			Nivel de ruido	
		Geología y geomorfología	Relieve	
			Geoformas	
			Litología	
		Suelo	Propiedades químicas	
			Propiedades físicas	
			Erosión eólica	
			Erosión hídrica	
			Hidrología	Calidad del agua
				Patrón de drenaje
		Recarga de acuíferos		
		Procesos	Ciclo hidrológico	
			Ciclo biogeoquímico	
Natural	Vegetación	Riqueza de especies		
		Cobertura (Pérdida de especies)		
		Especies de valor comercial		
	Fauna	Riqueza de especies		
		Abundancia y desplazamiento		
		Especies de valor comercial		
		Especies bajo protección		

Subsistema	Apartado	Factores	Subfactor
		Ecosistemas	Flujo de energía
			Dinámica de comunidades
	Perceptual	Paisaje	Modificación del paisaje
			Continuidad del paisaje
Socioeconómico	Socioeconómico	Socioeconómico	Demografía
			Vivienda
			Educación
			Recreo
			Salud y seguridad social
			Valor del suelo
			Salario mínimo per cápita
			Mercado
			Superficie agrícola
			Cultivos comerciales
			Superficie de pastizales
Pastoreo de ganado			

*Elaboración propia tomando en cuenta el Catálogo de impactos ambientales generados por las carreteras y sus medidas de mitigación de la SCT.

Estas variables toman valores que van de uno (1) a cuatro (4); siendo el cuatro (4) el máximo valor potencial y el uno (1) el mínimo. Los criterios de asignación de valor a la variable se presentan en la Tabla V.6. Como ya se indicó, el carácter del impacto puede ser positivo (+) o negativo (-) y la sinergia puede tener valor de uno (1) o dos (2).

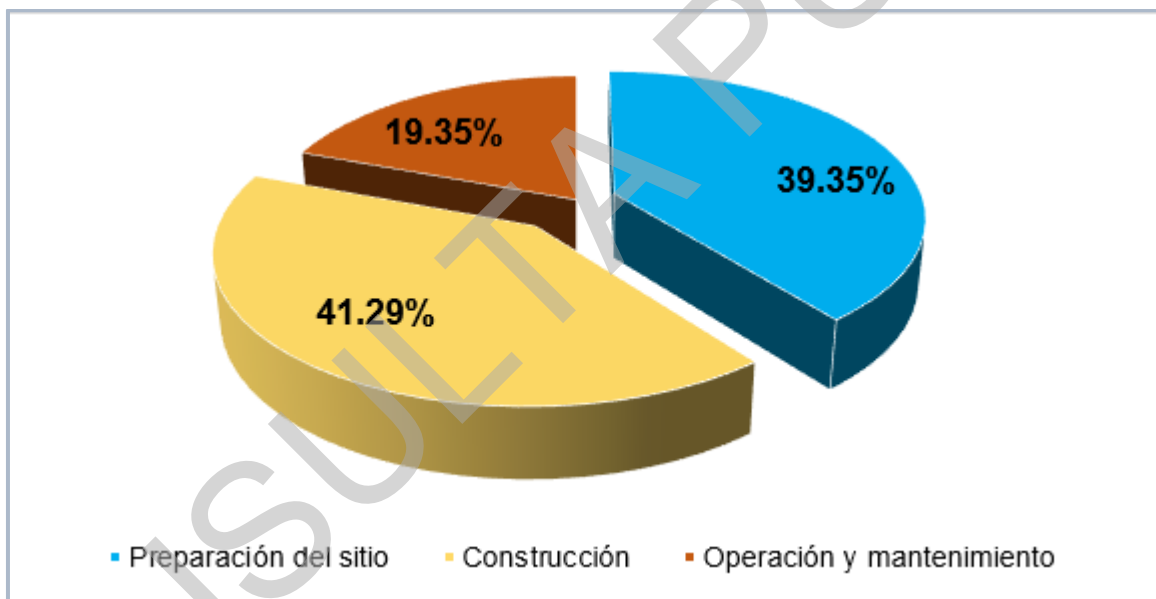
Tabla V.6 Criterios de evaluación de impactos ambientales.

Escala	Extensión del efecto (E)	Duración del impacto (D)	Intensidad del impacto (I)	Sinergia (S)	Reversibilidad del impacto (R)	Mitigabilidad
						(M)
4	A gran escala , efecto con alcance que sobrepasa los límites del sistema ambiental	Permanente , dura más de 5 años	Máxima , cuando la afectación rebasa los valores máximos permisibles indicados en la NOM, o si incide a más de 50% de las existencias del recurso en la zona de estudio.		Altamente reversible , la tensión puede ser revertida dadas las actuales condiciones del sistema y de forma inmediata, por lo que los efectos serían similares a los que causarían las variaciones ambientales normales.	Factibilidad alta , remediable mediante cambios o acciones menores complementarias al Proyecto.
3	Regional , el efecto se manifiesta a más de 5 km. del predio y hasta los límites del sistema ambiental.	Larga , dura más de 1 año y menos de 5 años.	Alta , cuando la afectación alcanza valores equivalentes a más de 59% respecto al límite permisible, pero sin llegar a rebasarlo, o si inciden entre 25-49% de las existencias del recurso en la zona de estudio.		A corto plazo , la tensión puede ser revertida dadas las condiciones actuales del sistema.	Factibilidad media , implica insumos como equipos y obras adicionales a los previstos para el Proyecto.
2	Local , si el efecto ocurre entre los límites del predio o derecho de vía y hasta 5 km.	Corta , dura más de 1 mes y menos de 1 año.	Moderada , si los valores de la afectación están entre 29-59% del límite permisible, o si inciden entre 10 al 24% de las existencias del recurso en la zona de estudio.	Se presentan efectos sinérgicos.	A largo plazo , la tensión podrá ser revertida solo hasta el final del Proyecto por la operación de causas naturales y sin intervención humana.	Factibilidad baja , requiere cambios en los procesos o características del Proyecto.
1	Puntual , afectación directa en el sitio donde se ejecuta la acción, hasta los límites del predio.	Muy corta , dura menos de 1 mes.	Mínima , cuando los valores de la afectación son menores a 29% respecto al límite permisible, o si las existencias afectadas del recurso son menores a 10% del total de las existencias en la zona de estudio.	No se presentan efectos sinérgicos.	Irreversible , la tensión podrá ser revertida solo hasta el final del Proyecto. Con intervención humana para facilitar la acción de los factores ambientales.	No mitigable , porque las medidas requeridas superan los beneficios del Proyecto.

V.3. Valoración de los impactos

Tomando como base la metodología mencionada, se generó la matriz de interacciones entre las etapas de Preparación del Sitio, Construcción y Operación y Mantenimiento del proyecto “**Elaboración de Manifestación de Impacto Ambiental, para la construcción del entronque carretera costera, Mariano Matamoros - Nuevo Progreso y carretera Aldama, Barra del Tordo en Aldama, Tamaulipas**”, con respecto a los factores ambientales del área. En total se tuvieron 155 interacciones, de las cuales: 61 pertenecen a la Etapa de Preparación del sitio, lo que corresponde al 39.35% del total; le sigue en este orden la Etapa de Construcción, con 64 interacciones, que representan un porcentaje del 41.29%; y por último la Etapa de Operación y Mantenimiento, con un valor de 30 interacciones, lo que equivale al 19.35% del total (Gráfica V.1).

Gráfica V.1 Interacciones de los factores ambientales con las etapas de la obra.



Al analizar los atributos del ambiente en forma separada, en cada una de las Etapas del Proyecto, se puede observar que para la etapa de Preparación del sitio el factor que más destacó tuvo fue el Socioeconómico con 15 interacciones, lo que equivale al 24.59%, abajo se encuentra el factor Fauna con 10 interacciones que representan el 16.39% del total de interacciones de la etapa, seguido del factor Vegetación con 8 interacciones 13.11%, le sigue el factor Suelo con 6 interacciones, lo que representa el 9.84%, le sigue el factor Aire con 5 interacciones, lo que representa el 8.20%, le siguen los factores

Ecosistemas y Paisaje con 4 interacciones, lo que representa el 6.56%, le sigue el factor Geología y Geomorfología con 3 interacciones, lo que representa el 4.92% y por ultimo los factores Clima, Hidrología y procesos con 2 interacciones cada uno, lo que equivale al 3.28 %.

Para la etapa de Construcción, el Factor que más destaca es Suelo con 15 interacciones que representa el 23.44% del total de interacciones para esta etapa, seguido por el factor Socioeconómico el cual tiene 10 interacciones, el equivalente al 15.63% del total, por debajo de este, se encuentran los factores Geología y Geomorfología y Paisaje que cuentan con 9 interacciones, o sea el 14.06%, seguido está el factor Aire, con 8 interacciones, con un porcentaje de 12.50%, la Hidrología es el siguiente factor obedeciendo el orden, cuenta con 7 interacciones, lo que es igual al 10.94% del total, le siguen el factores Procesos y Fauna con 2 interacciones, lo que equivale al 3.13%, después se encuentran los factores Clima y Vegetación, que cuentan con 1 interacción, equivalente al 1.56% y por último se encuentra el factor Ecosistemas, con 0 interacciones, lo que es igual al 0%.

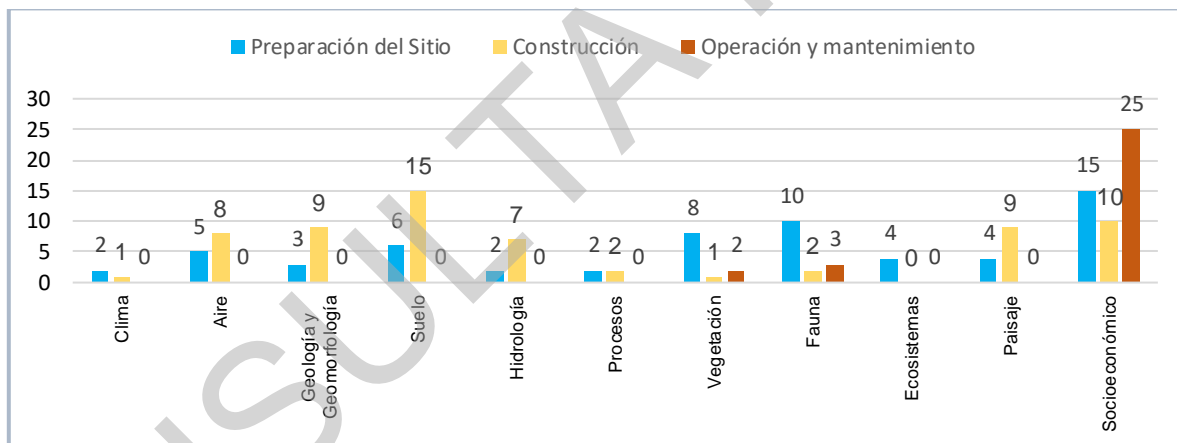
Para la etapa de Operación y Mantenimiento el factor Socioeconómicos es el que mayormente sobresale, con 25 interacciones, lo que representa un total de 83.33% del total, seguido del factor Fauna con 3 interacciones, con el equivalente al 10% del total, después el factor Vegetación con 2 interacciones, el equivalente a 6.67%, por último se encuentra los factores Clima, Aire, Geología y Geomorfología, Suelo, Hidrología, Procesos, Ecosistemas y Paisaje con 0 interacciones que es igual al 0.00% del total.

Tabla V.7 Interacciones de los factores ambientales con la obra.

Factores	Preparación del	Porcentaje	Construcción	Porcentaje	Operación y	Porcentaje
	Sitio				mantenimiento	
Clima	2	3.28	1	1.56	0	0.00
Aire	5	8.20	8	12.50	0	0.00
Geología y Geomorfología	3	4.92	9	14.06	0	0.00
Suelo	6	9.84	15	23.44	0	0.00
Hidrología	2	3.28	7	10.94	0	0.00
Procesos	2	3.28	2	3.13	0	0.00

Factores	Preparación del Sitio	Porcentaje	Construcción	Porcentaje	Operación y mantenimiento	Porcentaje
Vegetación	8	13.11	1	1.56	2	6.67
Fauna	10	16.39	2	3.13	3	10.00
Ecosistemas	4	6.56	0	0.00	0	0.00
Paisaje	4	6.56	9	14.06	0	0.00
Socioeconómico	15	24.59	10	15.63	25	83.33
Subtotal	61	100.00	64	100.00	30	100.00
Total	155					

Gráfica V.2 Interacciones Proyecto-Ambiente.



En las siguientes tres tablas se reportan los valores puntuales de las interacciones proyecto-ambiente, para cada factor y atributo, con respecto a las etapas de Preparación del sitio (Tabla V.8), Construcción (Tabla V.9) y Operación y Mantenimiento “**Elaboración de Manifestación de Impacto Ambiental, para la construcción del entronque carretera costera, Mariano Matamoros - Nuevo Progreso y carretera Aldama, Barra del Tordo en Aldama, Tamaulipas**”, (Tabla V.10).

Tabla V.8 Interacción proyecto-ambiente para la etapa de Preparación del sitio.

Etapa: Preparación del sitio											
Subsistema	Apartado	Factores	Subfactor	Presencia de personal	Rescate y reubicación de flora y fauna silvestre	Desmonte y despalme	Trazo	Nivelación	Operación de maquinaria y equipo	Manejo de residuos sólidos	
Físico	Abiótico	Clima	Efecto invernadero			C1-1			C1-2		
		Aire	Calidad del aire			A1-1			A1-2		
			Partículas suspendidas			A1-3			A1-4		
			Nivel de ruido						A1-5		
		Geología y geomorfología	Relieve						G1-1		
			Geoformas						G1-2		
			Litología						G1-3		
		Suelo	Propiedades químicas							S1-1	S1-2
			Propiedades físicas							S1-3	S1-4
			Erosión eólica					S1-5			
			Erosión hídrica					S1-6			
		Hidrología	Calidad del agua								
			Patrón de drenaje							H1-1	
			Recarga de acuíferos							H1-2	
		Procesos	Ciclo hidrológico					PR-1			
Ciclo biogeoquímico						PR-2					
Natural	Vegetación	Riqueza de especies			V-1	V1-2					
		Cobertura (Pérdida de especies)			V1-3	V1-4	V1-5				
		Especies de valor comercial	V1-6	V1-7	V1-8						
	Fauna	Riqueza de especies			F1-1	F1-2					
		Abundancia y desplazamiento			F1-3	F1-4	F1-5				
		Especies de valor comercial	F1-6	F1-7	F1-8						

Etapa: Preparación del sitio										
Subsistema	Apartado	Factores	Subfactor	Presencia de personal	Rescate y reubicación de flora y fauna silvestre	Desmonte y despalme	Trazo	Nivelación	Operación de maquinaria y equipo	Manejo de residuos sólidos
		Ecosistemas	Especies bajo protección		F1-9	F1-10				
			Flujo de energía		E1-1	E1-2				
			Dinámica de comunidades		E1-3	E1-4				
	Perceptual	Paisaje	Modificación del paisaje			P1-1	P1-2	P1-3		
			Continuidad del paisaje			P1-4				
Socioeconómico	Socioeconómico	Socioeconómico	Demografía							
			Vivienda							
			Educación							
			Recreo							
			Salud y seguridad social							
			Valor del suelo				S1-1			
			Salario mínimo pércapita		S1-2	S1-3	S1-4	S1-5	S1-6	S1-7
			Mercado							
			Superficie agrícola			S1-8	S1-9			
			Cultivos comerciales			S1-10	S1-11			
			Superficie de pastizales			S1-12	S1-13			
			Pastoreo de ganado			S1-14	S1-15			

Tabla V.9 Interacción proyecto-ambiente para la etapa de Construcción.

Etapa: Construcción																
Subsistema	Apartado	Factores	Subfactor	Presencia de personal	Instalación de campers y almacenes	Operación de maquinaria y equipo	Cortes	Acarreos de material	Terraplenes	Obras de drenaje menor	Pavimentación	Señalamientos	Manejo de residuos sólidos urbanos	Manejo de residuos peligrosos		
Físico	Abiótico	Clima	Efecto invernal			C2-1										
			Aire	Calidad del aire			A2-1		A2-2							
				Partículas suspendidas		A2-3	A2-4	A2-5	A2-6	A2-7						
		Nivel de ruido				A2-8										
		Geología y geomorfología	Relieve				G2-1		G2-2		G2-3					
			Geoformas					G2-4		G2-5		G2-6				
			Litología					G2-7		G2-8		G2-9				
		Suelo	Propiedades químicas		S2-1	S2-2						S2-3		S2-4	S2-5	
			Propiedades físicas		S2-6	S2-7				S2-8		S2-9		S2-10	S2-11	
			Erosión eólica		S2-12		S2-13									
			Erosión hídrica		S2-14		S2-15									
		Hidrología	Calidad del agua												H2-1	
			Patrón de drenaje					H2-2		H2-3		H2-4				
			Recarga de acuíferos					H2-5		H2-6		H2-7				
		Procesos	Ciclo hidrológico									PR2-1				
			Ciclo biogeoquímico									PR2-2				
		Natural	Biótico	Vegetación	Riqueza de especies											
					Cobertura (Pérdida de especies)											

Etapa: Construcción															
Subsistema	Apartado	Factores	Subfactor	Presencia de personal	Instalación de campers y almacenes	Operación de maquinaria y equipo	Cortes	Acarreos de material	Terraplenes	Obras de drenaje menor	Pavimentación	Señalamientos	Manejo de residuos sólidos urbanos	Manejo de residuos peligrosos	
		Fauna	Especies de valor comercial	V2-1											
			Riqueza de especies												
			Abundancia y desplazamiento			F2-1									
			Especies de valor comercial	F2-2											
			Especies bajo protección												
		Ecosistemas	Flujo de energía												
			Dinámica de comunidades												
	Perceptual	Paisaje	Modificación del paisaje			P2-1	P2-2		P2-3		P2-4	P2-5			
			Continuidad del paisaje				P2-6		P2-7		P2-8	P2-9			
	Socioeconómico	Socioeconómico	Socioeconómico	Demografía											
Vivienda															
Educación															
Recreo															
Salud y seguridad social															
Valor del suelo															
Salario mínimo per cápita						S2-1	S2-2	S2-3	S2-4	S2-5	S2-6	S2-7	S2-8	S2-9	S2-10
Mercado															
Superficie agrícola															

Etapa: Construcción														
Subsistema	Apartado	Factores	Subfactor	Presencia de personal	Instalación de campers y almacenes	Operación de maquinaria y equipo	Cortes	Acarreos de material	Terraplenes	Obras de drenaje menor	Pavimentación	Señalamientos	Manejo de residuos sólidos urbanos	Manejo de residuos peligrosos
			Cultivos comerciales											
			Superficie de pastizales											
			Pastoreo de ganado											

Tabla V.10 Interacción proyecto-ambiente para la etapa de Operación y mantenimiento.

Etapa: Operación y mantenimiento											
Subsistema	Apartado	Factor	Subfactor	Presencia de personal	Inspección	Conservación y mantenimiento	Tránsito vehicular	Manejo de residuos sólidos			
Físico	Abiótico	Clima	Efecto invernadero								
		Aire	Calidad del aire								
			Partículas suspendidas								
			Nivel de ruido								
		Geología y geomorfología	Relieve								
			Geoformas								
			Litología								
		Suelo	Propiedades químicas								
			Propiedades físicas								
			Erosión eólica								
			Erosión hídrica								

Etapa: Operación y mantenimiento								
Subsistema	Apartado	Factor	Subfactor	Presencia de personal	Inspección	Conservación y mantenimiento	Tránsito vehicular	Manejo de residuos sólidos
		Hidrología	Calidad del agua					
			Patrón de drenaje					
			Recarga de acuíferos					
		Procesos	Ciclo hidrológico					
			Ciclo biogeoquímico					
			Riqueza de especies					
Natural	Biótico	Vegetación	Cobertura (Pérdida de especies)			V3-1		
			Especies de valor comercial	V3-2				
			Riqueza de especies					
		Fauna	Abundancia y desplazamiento			F3-1	F3-2	
			Especies de valor comercial	F3-3				
			Especies bajo protección					
	Ecosistemas	Flujo de energía						
		Dinámica de comunidades						
	Perceptual	Paisaje	Modificación del paisaje					
			Continuidad del paisaje					
Socioeconómico	Socioeconómico	Socioeconómico	Demografía		S3-1	S3-2	S3-3	
			Vivienda		S3-4	S3-5	S3-6	
			Educación		S3-7	S3-8	S3-9	
			Recreo		S3-10	S3-11	S3-12	

Etapa: Operación y mantenimiento								
Subsistema	Apartado	Factor	Subfactor	Presencia de personal	Inspección	Conservación y mantenimiento	Tránsito vehicular	Manejo de residuos sólidos
			Salud y seguridad social		S3-13	S3-14	S3-15	
			Valor del suelo		S3-16	S3-17	S3-18	
			Salario mínimo per cápita		S3-19	S3-20	S3-21	S3-22
			Mercado		S3-23	S3-24	S3-25	
			Superficie agrícola					
			Cultivos comerciales					
			Superficie de pastizales					
			Pastoreo de ganado					

Siguiendo el procedimiento de evaluación de impactos, se presenta la Matriz Modificada de Leopold, la cual se generó con base en la Tabla de Interacciones Proyecto-Ambiente para cada una de las etapas de la obra. En las siguientes Tablas, se muestran los resultados de cada uno de los impactos analizados en la mencionada matriz, en función de las variables y criterios establecidos en los apartados anteriores y para cada una de las etapas del proyecto: Preparación del sitio (Tabla V.11); Construcción (Tabla V.12); y Operación y mantenimiento (Tabla V.13).

Tabla V.11 Matriz de Leopold para la Etapa de Preparación del sitio.

Etapa: Preparación del sitio											
Subsistema	Apartado	Factores	Subfactor	Presencia de personal	Rescate y reubicación de flora y fauna silvestre	Desmonte y despalle	Trazo	Nivelación	Operación de maquinaria y equipo	Manejo de residuos sólidos	
Físico	Abiótico	Clima	Efecto invernadero			R-***1			R-*1		
		Aire	Calidad del aire			R-**1			R-*1		
			Partículas suspendidas			R-**1			R-*2		
			Nivel de ruido						R-*2		
			Geología y geomorfología	Relieve					I-**2		
			Geoformas					I-**2			
			Litología					I-**2			
		Suelo	Propiedades químicas							I-*1	I-*1
			Propiedades físicas							I-*1	I-*1
			Erosión eólica					R-**3			
			Erosión hídrica					R-**3			
		Hidrología	Calidad del agua								
			Patrón de drenaje							R-**2	
			Recarga de acuíferos							R-***2	
		Procesos	Ciclo hidrológico					R-***2			
			Ciclo biogeoquímico					R-***2			
		Natural	Biótico	Vegetación	Riqueza de especies		R+**3	R-**3			

Etapa: Preparación del sitio												
Subsistema	Apartado	Factores	Subfactor	Presencia de personal	Rescate y reubicación de flora y fauna silvestre	Desmonte y despalle	Trazo	Nivelación	Operación de maquinaria y equipo	Manejo de residuos sólidos		
		Fauna	Cobertura (Pérdida de especies)		R+**1	R-**4	R-1					
			Especies de valor comercial	R-1	R+**1	R-**1						
			Riqueza de especies		R+**1	R-**3						
			Abundancia y desplazamiento		R+**1	R-**4	R-1					
			Especies de valor comercial	R-1	R+**1	R-**1						
			Especies bajo protección		C+***4	C-***4						
		Ecosistemas	Flujo de energía		R+**3	R-**3						
			Dinámica de comunidades		R+**3	R-**3						
		Perceptual	Paisaje	Modificación del paisaje			R-***3		R-1	R-1		
				Continuidad del paisaje			R-***3					
		Socioeconómico	Socioeconómico	Socioeconómico	Demografía							
					Vivienda							
Educación												
Recreo												
Salud y seguridad social												
Valor del suelo									R+**2			

Etapa: Preparación del sitio										
Subsistema	Apartado	Factores	Subfactor	Presencia de personal	Rescate y reubicación de flora y fauna silvestre	Desmonte y despalle	Trazo	Nivelación	Operación de maquinaria y equipo	Manejo de residuos sólidos
			Salario mínimo per cápita		R+ ^{***} 3	R+ ^{***} 3	R+ ^{***} 3	R+ ^{***} 3	R+ ^{***} 3	R+ ^{***} 3
			Mercado							
			Superficie agrícola			I- ^{**2}	I- ^{**2}			
			Cultivos comerciales			I- ^{**2}	I- ^{**2}			
			Superficie de pastizales			I- ^{**2}	I- ^{**2}			
			Pastoreo de ganado			I- ^{**2}	I- ^{**2}			

Tabla V.12 Matriz de Leopold para la Etapa de Construcción.

Etapa: Construcción															
Subsistema	Apartado	Factores	Subfactor	Presencia de personal	Instalación de campers y almacenes	Operación de maquinaria y equipo	Cortes	Acarreos de material	Terraplenes	Obras de drenaje menor	Pavimentación	Señalamientos	Manejo de residuos sólidos urbanos	Manejo de residuos peligrosos	
Físico	Abiótico	Clima	Efecto invernadero			R- ^{**2}									
		Aire	Calidad del aire			R- ^{**2}		R- ^{***2}							
			Partículas suspendidas		R- ^{*1}	R- ^{**2}		R- ^{***2}	R- ^{*2}	R- ^{*2}					
			Nivel de ruido			R- ^{**2}									
		Geología y geomorfología	Relieve				I- ^{*3}		I- ^{*2}		I- ^{*4}				
			Geoformas				I- ^{*3}		I- ^{*2}		I- ^{*4}				
			Litología				I- ^{*3}		I- ^{*2}		I- ^{*3}				
		Suelo	Propiedades químicas		I- ^{**2}	I- ^{**2}						I- ^{*3}		I- ^{**2}	I- ^{**2}

Etapa: Construcción																
Subsistema	Apartado	Factores	Subfactor	Presencia de personal	Instalación de campers y almacenes	Operación de maquinaria y equipo	Cortes	Acarreos de material	Terraplenes	Obras de drenaje menor	Pavimentación	Señalamientos	Manejo de residuos sólidos urbanos	Manejo de residuos peligrosos		
			Propiedades físicas		I-2	I-2			I-2		I-3		I-2	I-2		
			Erosión eólica		R-2		R-2									
			Erosión hídrica		R-2		R-2									
		Hidrología	Calidad del agua												R-2	
			Patrón de drenaje				R-2		R-2		R-2		R-2			
			Recarga de acuíferos				R-2		R-2		R-2		R-3			
		Procesos	Ciclo hidrológico										R-2			
			Ciclo biogeoquímico										R-2			
		Natural	Biótico	Vegetación	Riqueza de especies											
					Cobertura (Pérdida de especies)											
Especies de valor comercial	R-2															
Fauna	Riqueza de especies															
	Abundancia y desplazamiento					R-2										
	Especies de valor comercial			R-2												
Ecosistemas	Flujo de energía															
	Dinámica de comunidades															
Perceptual	Paisaje		Modificación del paisaje			R-2	R-2		R-1			R-2	R-2			
			Continuidad del paisaje				R-2		R-1			R-2	R-2			
Socioeconómico	Socioeconómico	Socioeconómico	Demografía													
			Vivienda													
			Educación													

Etapa: Construcción														
Subsistema	Apartado	Factores	Subfactor	Presencia de personal	Instalación de campers y almacenes	Operación de maquinaria y equipo	Cortes	Acarreos de material	Terraplenes	Obras de drenaje menor	Pavimentación	Señalamientos	Manejo de residuos sólidos urbanos	Manejo de residuos peligrosos
			Recreo											
			Salud y seguridad social											
			Valor del suelo											
			Salario mínimo per cápita		R+*** 3	R+*** 3	R+*** 3	R+*** 3	R+*** 3	R+*** 3	R+*** 3	R+*** 3	R+*** 3	R+*** 3
			Mercado											
			Superficie agrícola											
			Cultivos comerciales											
			Superficie de pastizales											
			Pastoreo de ganado											

Tabla V.13 Matriz de Leopold para la Etapa de Operación y Mantenimiento.

Etapa: Operación y mantenimiento										
Subsistema	Apartado	Factor	Subfactor	Presencia de personal	Inspección	Conservación y mantenimiento	Tránsito vehicular	Manejo de residuos sólidos		
Físico	Abiótico	Clima	Efecto invernadero							
		Aire	Calidad del aire							
			Partículas suspendidas							
			Nivel de ruido							
		Geología y geomorfología	Relieve							
			Geoformas							
			Litología							
		Suelo	Propiedades químicas							
Propiedades físicas										

Etapa: Operación y mantenimiento									
Subsistema	Apartado	Factor	Subfactor	Presencia de personal	Inspección	Conservación y mantenimiento	Tránsito vehicular	Manejo de residuos sólidos	
		Hidrología	Erosión eólica						
			Erosión hídrica						
			Calidad del agua						
			Patrón de drenaje						
			Recarga de acuíferos						
		Procesos	Ciclo hidrológico						
			Ciclo biogeoquímico						
			Vegetación	Riqueza de especies					
				Cobertura (Pérdida de especies)			R*-2		
				Especies de valor comercial	R*-1				
Fauna	Riqueza de especies								
	Abundancia y desplazamiento			R*-2	R*-2				
	Especies de valor comercial	R*-1							
	Especies bajo protección								
	Ecosistemas	Flujo de energía							
Dinámica de comunidades									
Perceptual	Paisaje	Modificación del paisaje							
		Continuidad del paisaje							
Socioeconómico	Socioeconómico	Socioeconómico	Demografía		R+***3	R+***3	R+***3		
			Vivienda		R+***3	R+***3	R+***3		
			Educación		R+***3	R+***3	R+***3		
			Recreo		R+***3	R+***3	R+***3		
			Salud y seguridad social		R+***3	R+***3	R+***3		
			Valor del suelo		R+***3	R+***3	R+***3		
			Salario mínimo pércapita		R+***3	R+***3	R+***3	R+***3	
			Mercado		R+***3	R+***3	R+***3		

Etapa: Operación y mantenimiento								
Subsistema	Apartado	Factor	Subfactor	Presencia de personal	Inspección	Conservación y mantenimiento	Tránsito vehicular	Manejo de residuos sólidos
			Superficie agrícola					
			Cultivos comerciales					
			Superficie de pastizales					
			Pastoreo de ganado					

En función de la Matriz de Leopold, se realizó la calificación de los diferentes impactos evaluados, mediante la Tabla de Criterios y escalas de valores de las variables de evaluación de impactos (Tabla V.14, V.15 y V.16). De acuerdo con estos resultados, se seleccionaron únicamente los impactos de significancia media y alta para agruparlos en la matriz cribada (Tabla V.17, V.18 y V.19).

Tabla V.14 Matriz de calificación de los impactos para la Preparación del sitio.

Clave de interacción	Factor ambiental	Subfactor	Actividades del proyecto	Carácter del impacto	E D I S				Valor de la Magnitud	Magnitud	Valor del IFA	IFA	Significancia del Impacto	Significancia del Impacto	R	M	Residualidad
					E	D	I	S									
C1-1	Clima	Efecto invernadero	Desmonte y despalle	-	3	1	1	1	0.42	Baja	2	Relevante	0.83	Alta	4	4	0
C1-2	Clima	Efecto invernadero	Operación de maquinaria y equipo	-	1	1	1	1	0.25	Baja	2	Relevante	0.50	Media	4	4	0
A1-1	Aire	Calidad del aire	Desmonte y despalle	-	2	1	1	1	0.33	Baja	2	Relevante	0.67	Media	4	4	0
A1-2	Aire	Calidad del aire	Operación de maquinaria y equipo	-	1	1	1	1	0.25	Baja	2	Relevante	0.50	Media	4	4	0
A1-3	Aire	Partículas suspendidas	Desmonte y despalle	-	2	1	1	1	0.33	Baja	2	Relevante	0.67	Media	4	4	0
A1-4	Aire	Partículas suspendidas	Operación de maquinaria y equipo	-	1	1	2	1	0.33	Baja	2	Relevante	0.67	Media	4	4	0
A1-5	Aire	Nivel de ruido	Operación de maquinaria y equipo	-	1	1	2	1	0.33	Baja	2	Relevante	0.67	Media	4	4	0
G1-1	Geología Y Geomorfología	Relieve	Nivelación	-	2	1	2	1	0.42	Baja	1	Importante	0.42	Baja	3	3	0.25
G1-2	Geología Y Geomorfología	Geoformas	Nivelación	-	2	1	2	1	0.42	Baja	1	Importante	0.42	Baja	4	2	0.25
G1-3	Geología Y Geomorfología	Litología	Nivelación	-	2	1	2	1	0.42	Baja	1	Importante	0.42	Baja	4	4	0
S1-1	Suelo	Propiedades químicas	Operación de maquinaria y equipo	-	1	1	1	1	0.25	Baja	1	Importante	0.25	Baja	4	4	0
S1-2	Suelo	Propiedades químicas	Manejo de residuos sólidos	-	1	1	1	1	0.25	Baja	1	Importante	0.25	Baja	4	4	0

Clave de interacción	Factor ambiental	Subfactor	Actividades del proyecto	Carácter del impacto	E D I S				Valor de la Magnitud	Magnitud	Valor del IFA	IFA	Significancia del impacto	Significancia del Impacto	R	M	Residualidad
					E	D	I	S									
S1-3	Suelo	Propiedades físicas	Operación de maquinaria y equipo	-	1	1	1	1	0.25	Baja	1	Importante	0.25	Baja	4	4	0
S1-4	Suelo	Propiedades físicas	Manejo de residuos sólidos	-	1	1	1	1	0.25	Baja	1	Importante	0.25	Baja	4	4	0
S1-5	Suelo	Erosión eólica	Desmonte y despalme	-	2	1	3	1	0.50	Media	2	Relevante	1.00	Crítica	2	2	0.5
S1-6	Suelo	Erosión hídrica	Desmonte y despalme	-	2	1	3	1	0.50	Media	2	Relevante	1.00	Crítica	2	2	0.5
H1-1	Hidrología	Patrón de drenaje	Nivelación	-	2	1	2	1	0.42	Baja	2	Relevante	0.83	Alta	4	4	0
H1-2	Hidrología	Recarga de acuíferos	Nivelación	-	3	1	2	1	0.50	Media	2	Relevante	1.00	Crítica	4	4	0
PR1-1	Procesos	Ciclo hidrológico	Desmonte y despalme	-	3	2	2	1	0.58	Media	2	Relevante	1.17	Crítica	4	4	0
PR1-2	Procesos	Ciclo biogeoquímico	Desmonte y despalme	-	3	2	2	1	0.58	Media	2	Relevante	1.17	Crítica	4	4	0
V1-1	Vegetación	Riqueza de especies	Rescate y reubicación de flora y fauna silvestre	+	2	2	3	1	0.58	Media	2	Relevante	1.17	Crítica	4	4	0
V1-2	Vegetación	Riqueza de especies	Desmonte y despalme	-	2	2	3	1	0.58	Media	2	Relevante	1.17	Crítica	2	1	0.625
V1-3	Vegetación	Cobertura (Pérdida de especies)	Rescate y reubicación de flora y fauna silvestre	+	2	2	1	1	0.42	Baja	2	Relevante	0.83	Alta	4	4	0
V1-4	Vegetación	Cobertura (Pérdida de especies)	Desmonte y despalme	-	2	4	4	1	0.83	Alta	2	Relevante	1.67	Crítica	2	1	0.625
V1-5	Vegetación	Cobertura (Pérdida de especies)	Trazo	-	1	1	1	1	0.25	Baja	2	Relevante	0.50	Media	4	4	0
V1-6	Vegetación	Especies de valor comercial	Presencia de personal	-	1	1	1	1	0.25	Baja	2	Relevante	0.50	Media	4	4	0

Clave de interacción	Factor ambiental	Subfactor	Actividades del proyecto	Carácter del impacto	E D I S				Valor de la Magnitud	Magnitud	Valor del IFA	IFA	Significancia del Impacto	Significancia del Impacto	R	M	Residualidad
					E	D	I	S									
V1-7	Vegetación	Especies de valor comercial	Rescate y reubicación de flora y fauna silvestre	+	2	2	1	1	0.42	Baja	2	Relevante	0.83	Alta	4	4	0
V1-8	Vegetación	Especies de valor comercial	Desmonte y despalde	-	2	2	1	1	0.42	Baja	2	Relevante	0.83	Alta	4	4	0
F1-1	Fauna	Riqueza de especies	Rescate y reubicación de flora y fauna silvestre	+	2	2	1	1	0.42	Baja	2	Relevante	0.83	Alta	4	4	0
F1-2	Fauna	Riqueza de especies	Desmonte y despalde	-	2	2	3	1	0.58	Media	2	Relevante	1.17	Crítica	2	1	0.625
F1-3	Fauna	Abundancia y desplazamiento	Rescate y reubicación de flora y fauna silvestre	+	2	2	1	1	0.42	Baja	2	Relevante	0.83	Alta	4	4	0
F1-4	Fauna	Abundancia y desplazamiento	Desmonte y despalde	-	2	2	4	1	0.67	Media	2	Relevante	1.33	Crítica	2	1	0.625
F1-5	Fauna	Abundancia y desplazamiento	Trazo	-	1	1	1	1	0.25	Baja	2	Relevante	0.50	Media	4	4	0
F1-6	Fauna	Especies de valor comercial	Presencia de personal	-	1	1	1	1	0.25	Baja	2	Relevante	0.50	Media	4	4	0
F1-7	Fauna	Especies de valor comercial	Rescate y reubicación de flora y fauna silvestre	+	2	2	1	1	0.42	Baja	2	Relevante	0.83	Alta	4	4	0
F1-8	Fauna	Especies de valor comercial	Desmonte y despalde	-	2	2	1	1	0.42	Baja	2	Relevante	0.83	Alta	4	4	0
F1-9	Fauna	Especies bajo protección	Rescate y reubicación de flora y fauna	+	3	3	4	1	0.83	Alta	3	Crítico	2.50	Crítica	4	4	0

Clave de interacción	Factor ambiental	Subfactor	Actividades del proyecto	Carácter del impacto	E D I S				Valor de la Magnitud	Magnitud	Valor del IFA	IFA	Significancia del impacto	Significancia del Impacto	R	M	Residualidad
					E	D	I	S									
			silvestre														
F1-10	Fauna	Especies bajo protección	Desmonte y despalde	-	3	3	4	1	0.83	Alta	3	Crítico	2.50	Crítica	4	4	0
E1-1	Ecosistema	Flujo de energía	Rescate y reubicación de flora y fauna silvestre	+	2	2	3	1	0.58	Media	2	Relevante	1.17	Crítica	4	4	0
E1-2	Ecosistema	Flujo de energía	Desmonte y despalde	-	2	2	3	1	0.58	Media	2	Relevante	1.17	Crítica	4	4	0
E1-3	Ecosistema	Dinámica de comunidades	Rescate y reubicación de flora y fauna silvestre	+	2	2	3	1	0.58	Media	2	Relevante	1.17	Crítica	4	4	0
E1-4	Ecosistema	Dinámica de comunidades	Desmonte y despalde	-	2	2	3	1	0.58	Media	2	Relevante	1.17	Crítica	4	4	0
P1-1	Paisaje	Modificación del paisaje	Desmonte y despalde	-	3	4	3	1	0.83	Alta	2	Relevante	1.67	Crítica	4	4	0
P1-2	Paisaje	Modificación del paisaje	Nivelación	-	1	4	1	1	0.50	Media	2	Relevante	1.00	Crítica	4	4	0
P1-3	Paisaje	Modificación del paisaje	Operación de maquinaria y equipo	-	1	3	1	1	0.42	Baja	2	Relevante	0.83	Alta	4	4	0
P1-4	Paisaje	Continuidad del paisaje	Desmonte y despalde	-	3	4	3	1	0.83	Alta	2	Relevante	1.67	Crítica	4	4	0
S1-1	Socioeconómico	Valor del suelo	Trazo	+	2	4	3	1	0.75	Alta	2	Relevante	1.50	Crítica	4	4	0
S1-2	Socioeconómico	Salario mínimo per cápita	Rescate y reubicación de flora y fauna silvestre	+	3	2	3	1	0.67	Media	2	Relevante	1.33	Crítica	4	4	0

Clave de interacción	Factor ambiental	Subfactor	Actividades del proyecto	Carácter del impacto	E	D	I	S	Valor de la Magnitud	Magnitud	Valor del IFA	IFA	Significancia del impacto	Significancia del Impacto	R	M	Residualidad
S1-3	Socioeconómico	Salario mínimo per cápita	Desmonte y despalme	+	3	2	3	1	0.67	Media	2	Relevante	1.33	Crítica	4	4	0
S1-4	Socioeconómico	Salario mínimo per cápita	Trazo	+	3	2	3	1	0.67	Media	2	Relevante	1.33	Crítica	4	4	0
S1-5	Socioeconómico	Salario mínimo per cápita	Nivelación	+	3	2	3	1	0.67	Media	2	Relevante	1.33	Crítica	4	4	0
S1-6	Socioeconómico	Salario mínimo per cápita	Operación de maquinaria y equipo	+	3	2	3	1	0.67	Media	2	Relevante	1.33	Crítica	4	4	0
S1-7	Socioeconómico	Salario mínimo per cápita	Manejo de residuos sólidos	+	3	2	3	1	0.67	Media	2	Relevante	1.33	Crítica	4	4	0
S1-8	Socioeconómico	Superficie agrícola	Desmonte y despalme	-	2	4	2	1	0.67	Media	1	Importante	0.67	Media	4	4	0
S1-9	Socioeconómico	Superficie agrícola	Trazo	-	2	4	2	1	0.67	Media	1	Importante	0.67	Media	4	4	0
S1-10	Socioeconómico	Cultivos comerciales	Desmonte y despalme	-	2	4	2	1	0.67	Media	1	Importante	0.67	Media	4	4	0
S1-11	Socioeconómico	Cultivos comerciales	Trazo	-	2	4	2	1	0.67	Media	1	Importante	0.67	Media	4	4	0
S1-12	Socioeconómico	Superficie de pastizales	Desmonte y despalme	-	2	4	2	1	0.67	Media	1	Importante	0.67	Media	4	4	0
S1-13	Socioeconómico	Superficie de pastizales	Trazo	-	2	4	2	1	0.67	Media	1	Importante	0.67	Media	4	4	0
S1-14	Socioeconómico	Pastoreo de ganado	Desmonte y despalme	-	2	4	2	1	0.67	Media	1	Importante	0.67	Media	4	4	0
S1-15	Socioeconómico	Pastoreo de ganado	Trazo	-	2	4	2	1	0.67	Media	1	Importante	0.67	Media	4	4	0

Tabla V.15 Matriz de calificación de los impactos para la etapa de Construcción.

Clave	Factor ambiental	Atributo del factor ambiental	Actividades del proyecto	Carácter del impacto	E D I S				Valor de la Magnitud	Magnitud	Valor del IFA	IFA	Significancia del Impacto	Significancia del Impacto	R	M	Residualidad
					E	D	I	S									
C2-1	Clima	Efecto invemadero	Operación de maquinaria y equipo	-	2	3	2	1	0.58	Media	2	Relevante	1.17	Crítica	4	4	0
A2-1	Aire	Calidad del aire	Operación de maquinaria y equipo	-	2	3	2	1	0.58	Media	2	Relevante	1.17	Crítica	4	4	0
A2-2	Aire	Calidad del aire	Acarreos de material	-	3	3	2	1	0.67	Media	2	Relevante	1.33	Crítica	4	4	0
A2-3	Aire	Partículas suspendidas	Instalación de campers y almacenes	-	1	1	1	1	0.25	Baja	2	Relevante	0.50	Media	4	2	0.25
A2-4	Aire	Partículas suspendidas	Operación de maquinaria y equipo	-	2	3	2	1	0.58	Media	2	Relevante	1.17	Crítica	4	4	0
A2-5	Aire	Partículas suspendidas	Acarreos de material	-	3	3	2	1	0.67	Media	2	Relevante	1.33	Crítica	4	4	0
A2-6	Aire	Partículas suspendidas	Terraplenes	-	1	3	2	1	0.50	Media	2	Relevante	1.00	Crítica	4	4	0
A2-7	Aire	Partículas suspendidas	Obras de drenaje menor	-	1	1	2	1	0.33	Baja	2	Relevante	0.67	Media	4	4	0
A2-8	Aire	Nivel de ruido	Operación de maquinaria y equipo	-	2	3	2	1	0.58	Media	2	Relevante	1.17	Crítica	4	4	0
G2-1	Geología Y Geomorfología	Relieve	Cortes	-	1	3	3	1	0.58	Media	1	Importante	0.58	Media	4	4	0
G2-2	Geología Y Geomorfología	Relieve	Terraplenes	-	1	3	2	1	0.50	Media	1	Importante	0.50	Media	4	4	0
G2-3	Geología Y Geomorfología	Relieve	Pavimentación	-	1	4	4	1	0.75	Alta	1	Importante	0.75	Alta	2	1	0.625
G2-4	Geología Y Geomorfología	Geoformas	Cortes	-	1	3	3	1	0.58	Media	1	Importante	0.58	Media	4	4	0

Clave	Factor ambiental	Atributo del factor ambiental	Actividades del proyecto	Carácter del impacto	E	D	I	S	Valor de la Magnitud	Magnitud	Valor del IFA	IFA	Significancia del Impacto	Significancia del Impacto	R	M	Residualidad
G2-5	Geología Y Geomorfología	Geoformas	Terraplenes	-	1	3	2	1	0.50	Media	1	Importante	0.50	Media	4	4	0
G2-6	Geología Y Geomorfología	Geoformas	Pavimentación	-	1	4	4	1	0.75	Alta	1	Importante	0.75	Alta	4	4	0
G2-7	Geología Y Geomorfología	Litología	Cortes	-	1	3	3	1	0.58	Media	1	Importante	0.58	Media	4	4	0
G2-8	Geología Y Geomorfología	Litología	Terraplenes	-	1	3	2	1	0.50	Media	1	Importante	0.50	Media	4	4	0
G2-9	Geología Y Geomorfología	Litología	Pavimentación	-	1	4	3	1	0.67	Media	1	Importante	0.67	Media	2	1	0.625
S2-1	Suelo	Propiedades químicas	Instalación de campers y almacenes	-	2	3	2	1	0.58	Media	1	Importante	0.58	Media	4	4	0
S2-2	Suelo	Propiedades químicas	Operación de maquinaria y equipo	-	2	3	2	1	0.58	Media	1	Importante	0.58	Media	4	4	0
S2-3	Suelo	Propiedades químicas	Pavimentación	-	1	4	3	1	0.67	Media	1	Importante	0.67	Media	4	4	0
S2-4	Suelo	Propiedades químicas	Manejo de residuos sólidos urbanos	-	2	3	2	1	0.58	Media	1	Importante	0.58	Media	4	4	0
S2-5	Suelo	Propiedades químicas	Manejo de residuos peligrosos	-	2	3	2	1	0.58	Media	1	Importante	0.58	Media	4	4	0
S2-6	Suelo	Propiedades físicas	Instalación de campers y almacenes	-	2	3	2	1	0.58	Media	1	Importante	0.58	Media	4	4	0
S2-7	Suelo	Propiedades físicas	Operación de maquinaria y equipo	-	2	3	2	1	0.58	Media	1	Importante	0.58	Media	4	4	0
S2-8	Suelo	Propiedades físicas	Terraplenes	-	1	3	2	1	0.50	Media	1	Importante	0.50	Media	4	4	0

Clave	Factor ambiental	Atributo del factor ambiental	Actividades del proyecto	Carácter del impacto	E	D	I	S	Valor de la Magnitud	Magnitud	Valor del IFA	IFA	Significancia del Impacto	Significancia del Impacto	R	M	Residualidad
S2-9	Suelo	Propiedades físicas	Pavimentación	-	1	4	3	1	0.67	Media	1	Importante	0.67	Media	4	4	0
S2-10	Suelo	Propiedades físicas	Manejo de residuos sólidos urbanos	-	2	3	2	1	0.58	Media	1	Importante	0.58	Media	4	4	0
S2-11	Suelo	Propiedades físicas	Manejo de residuos peligrosos	-	2	3	2	1	0.58	Media	1	Importante	0.58	Media	4	4	0
S2-12	Suelo	Erosión eólica	Instalación de campers y almacenes	-	1	3	2	1	0.50	Media	2	Relevante	1.00	Crítica	4	4	0
S2-13	Suelo	Erosión eólica	Cortes	-	2	3	2	1	0.58	Media	2	Relevante	1.17	Crítica	4	4	0
S2-14	Suelo	Erosión hídrica	Instalación de campers y almacenes	-	1	3	2	1	0.50	Media	2	Relevante	1.00	Crítica	4	4	0
S2-15	Suelo	Erosión hídrica	Cortes	-	2	3	2	1	0.58	Media	2	Relevante	1.17	Crítica	4	4	0
H2-1	Hidrología	Calidad del agua	Manejo de residuos peligrosos	-	2	3	2	1	0.58	Media	2	Relevante	1.17	Crítica	4	4	0
H2-2	Hidrología	Patrón de drenaje	Cortes	-	2	3	2	1	0.58	Media	2	Relevante	1.17	Crítica	4	4	0
H2-3	Hidrología	Patrón de drenaje	Terraplenes	-	1	3	2	1	0.50	Media	2	Relevante	1.00	Crítica	4	4	0
H2-4	Hidrología	Patrón de drenaje	Pavimentación	-	2	4	2	1	0.67	Media	2	Relevante	1.33	Crítica	4	4	0
H2-5	Hidrología	Recarga de acuíferos	Cortes	-	2	3	2	1	0.58	Media	2	Relevante	1.17	Crítica	4	4	0
H2-6	Hidrología	Recarga de acuíferos	Terraplenes	-	1	3	2	1	0.50	Media	2	Relevante	1.00	Crítica	4	4	0
H2-7	Hidrología	Recarga de acuíferos	Pavimentación	-	3	4	3	1	0.83	Alta	2	Relevante	1.67	Crítica	4	4	0
PR2-1	Procesos	Ciclo hidrológico	Pavimentación	-	2	4	2	1	0.67	Media	2	Relevante	1.33	Crítica	4	4	0
PR2-2	Procesos	Ciclo biogeoquímico	Pavimentación	-	2	4	2	1	0.67	Media	2	Relevante	1.33	Crítica	4	4	0
V2-1	Vegetación	Especies de valor	Presencia de personal	-	1	1	2	1	0.33	Baja	2	Relevante	0.67	Media	4	4	0

Clave	Factor ambiental	Atributo del factor ambiental	Actividades del proyecto	Carácter del impacto	E	D	I	S	Valor de la Magnitud	Magnitud	Valor del IFA	IFA	Significancia del Impacto	Significancia del Impacto	R	M	Residualidad
		comercial															
F2-1	Fauna	Abundancia y desplazamiento	Operación de maquinaria y equipo	-	2	1	2	1	0.42	Baja	2	Relevante	0.83	Alta	4	4	0
F2-2	Fauna	Especies de valor comercial	Presencia de personal	-	1	1	2	1	0.33	Baja	2	Relevante	0.67	Media	4	4	0
P2-1	Paisaje	Modificación del paisaje	Operación de maquinaria y equipo	-	1	2	2	1	0.42	Baja	2	Relevante	0.83	Alta	4	4	0
P2-2	Paisaje	Modificación del paisaje	Cortes	-	1	2	2	1	0.42	Baja	2	Relevante	0.83	Alta	4	4	0
P2-3	Paisaje	Modificación del paisaje	Terraplenes	-	1	2	1	1	0.33	Baja	2	Relevante	0.67	Media	4	4	0
P2-4	Paisaje	Modificación del paisaje	Pavimentación	-	2	4	2	1	0.67	Media	2	Relevante	1.33	Crítica	4	4	0
P2-5	Paisaje	Modificación del paisaje	Señalamientos	-	2	4	2	1	0.67	Media	2	Relevante	1.33	Crítica	4	4	0
P2-6	Paisaje	Continuidad del paisaje	Cortes	-	1	2	2	1	0.42	Baja	2	Relevante	0.83	Alta	4	4	0
P2-7	Paisaje	Continuidad del paisaje	Terraplenes	-	1	2	1	1	0.33	Baja	2	Relevante	0.67	Media	4	4	0
P2-8	Paisaje	Continuidad del paisaje	Pavimentación	-	2	4	2	1	0.67	Media	2	Relevante	1.33	Crítica	4	4	0
P2-9	Paisaje	Continuidad del paisaje	Señalamientos	-	2	4	2	1	0.67	Media	2	Relevante	1.33	Crítica	4	4	0
S2-1	Socioeconómico	Salario mínimo per cápita	Instalación de campers y almacenes	+	3	2	3	1	0.67	Media	2	Relevante	1.33	Crítica	4	4	0
S2-2	Socioeconómico	Salario mínimo per cápita	Operación de maquinaria y equipo	+	3	2	3	1	0.67	Media	2	Relevante	1.33	Crítica	4	4	0
S2-3	Socioeconómico	Salario mínimo	Cortes	+	3	2	3	1	0.67	Media	2	Relevante	1.33	Crítica	4	4	0

Clave	Factor ambiental	Atributo del factor ambiental	Actividades del proyecto	Carácter del impacto	E	D	I	S	Valor de la Magnitud	Magnitud	Valor del IFA	IFA	Significancia del Impacto	Significancia del Impacto	R	M	Residualidad
		pércapita															
S2-4	Socioeconómico	Salario mínimo pércapita	Acarreos de material	+	3	2	3	1	0.67	Media	2	Relevante	1.33	Crítica	4	4	0
S2-5	Socioeconómico	Salario mínimo pércapita	Terraplenes	+	3	2	3	1	0.67	Media	2	Relevante	1.33	Crítica	4	4	0
S2-6	Socioeconómico	Salario mínimo pércapita	Obras de drenaje menor	+	3	2	3	1	0.67	Media	2	Relevante	1.33	Crítica	4	4	0
S2-7	Socioeconómico	Salario mínimo pércapita	Pavimentación	+	3	2	3	1	0.67	Media	2	Relevante	1.33	Crítica	4	4	0
S2-8	Socioeconómico	Salario mínimo pércapita	Señalamientos	+	3	2	3	1	0.67	Media	2	Relevante	1.33	Crítica	4	4	0
S2-9	Socioeconómico	Salario mínimo pércapita	Manejo de residuos sólidos urbanos	+	3	2	3	1	0.67	Media	2	Relevante	1.33	Crítica	4	4	0
S2-10	Socioeconómico	Salario mínimo pércapita	Manejo de residuos peligrosos	+	3	2	3	1	0.67	Media	2	Relevante	1.33	Crítica	4	4	0

Tabla V.16 Matriz de calificación de los impactos para la etapa de Operación y mantenimiento.

Clave de interacción	Factor ambiental	Atributo del factor ambiental	Actividades del proyecto	Carácter del impacto	E	D	I	S	Valor de la Magnitud	Magnitud	Valor del IFA	IFA	Significancia del Impacto	Significancia del Impacto	R	M	Residualidad
V3-1	Vegetación	Cobertura (Pérdida de especies)	Conservación y mantenimiento	-	1	2	2	1	0.42	Baja	2	Relevante	0.83	Alta	4	4	0
V3-2	Vegetación	Especies de valor comercial	Presencia de personal	-	1	3	1	1	0.42	Baja	2	Relevante	0.83	Alta	4	4	0
F3-1	Fauna	Abundancia y desplazamiento	Conservación y mantenimiento	-	1	1	2	1	0.33	Baja	2	Relevante	0.67	Media	4	4	0
F3-2	Fauna	Abundancia y desplazamiento	Tránsito vehicular	-	4	1	2	1	0.58	Media	2	Relevante	1.17	Crítica	4	4	0
F3-3	Fauna	Especies de valor comercial	Presencia de personal	-	1	3	1	1	0.42	Baja	2	Relevante	0.83	Alta	4	4	0
S3-1	Socioeconómicos	Demografía	Inspección	+	3	4	3	1	0.83	Alta	2	Relevante	1.67	Crítica	4	4	0
S3-2	Socioeconómicos	Demografía	Conservación y mantenimiento	+	3	4	3	1	0.83	Alta	2	Relevante	1.67	Crítica	4	4	0
S3-3	Socioeconómicos	Demografía	Tránsito vehicular	+	3	4	3	1	0.83	Alta	2	Relevante	1.67	Crítica	4	4	0
S3-4	Socioeconómicos	Vivienda	Inspección	+	3	4	3	1	0.83	Alta	2	Relevante	1.67	Crítica	4	4	0
S3-5	Socioeconómicos	Vivienda	Conservación y mantenimiento	+	3	4	3	1	0.83	Alta	2	Relevante	1.67	Crítica	4	4	0
S3-6	Socioeconómicos	Vivienda	Tránsito vehicular	+	3	4	3	1	0.83	Alta	2	Relevante	1.67	Crítica	4	4	0
S3-7	Socioeconómicos	Educación	Inspección	+	3	4	3	1	0.83	Alta	2	Relevante	1.67	Crítica	4	4	0
S3-8	Socioeconómicos	Educación	Conservación y mantenimiento	+	3	4	3	1	0.83	Alta	2	Relevante	1.67	Crítica	4	4	0

Clave de interacción	Factor ambiental	Atributo del factor ambiental	Actividades del proyecto	Carácter del impacto	E	D	I	S	Valor de la Magnitud	Magnitud	Valor del IFA	IFA	Significancia del Impacto	Significancia del Impacto	R	M	Residualidad
S3-9	Socioeconómicos	Educación	Tránsito vehicular	+	3	4	3	1	0.83	Alta	2	Relevante	1.67	Crítica	4	4	0
S3-10	Socioeconómicos	Recreo	Inspección	+	3	4	3	1	0.83	Alta	2	Relevante	1.67	Crítica	4	4	0
S3-11	Socioeconómicos	Recreo	Conservación y mantenimiento	+	3	4	3	1	0.83	Alta	2	Relevante	1.67	Crítica	4	4	0
S3-12	Socioeconómicos	Recreo	Tránsito vehicular	+	3	4	3	1	0.83	Alta	2	Relevante	1.67	Crítica	4	4	0
S3-13	Socioeconómicos	Salud y seguridad social	Inspección	+	3	4	3	1	0.83	Alta	2	Relevante	1.67	Crítica	4	4	0
S3-14	Socioeconómicos	Salud y seguridad social	Conservación y mantenimiento	+	3	4	3	1	0.83	Alta	2	Relevante	1.67	Crítica	4	4	0
S3-15	Socioeconómicos	Salud y seguridad social	Tránsito vehicular	+	3	4	3	1	0.83	Alta	2	Relevante	1.67	Crítica	4	4	0
S3-16	Socioeconómicos	Valor del suelo	Inspección	+	3	4	3	1	0.83	Alta	2	Relevante	1.67	Crítica	4	4	0
S3-17	Socioeconómicos	Valor del suelo	Conservación y mantenimiento	+	3	4	3	1	0.83	Alta	2	Relevante	1.67	Crítica	4	4	0
S3-18	Socioeconómicos	Valor del suelo	Tránsito vehicular	+	3	4	3	1	0.83	Alta	2	Relevante	1.67	Crítica	4	4	0
S3-19	Socioeconómicos	Salario mínimo per cápita	Inspección	+	3	4	3	1	0.83	Alta	2	Relevante	1.67	Crítica	4	4	0
S3-20	Socioeconómicos	Salario mínimo per cápita	Conservación y mantenimiento	+	3	4	3	1	0.83	Alta	2	Relevante	1.67	Crítica	4	4	0
S3-21	Socioeconómicos	Salario mínimo per cápita	Tránsito vehicular	+	3	4	3	1	0.83	Alta	2	Relevante	1.67	Crítica	4	4	0
S3-22	Socioeconómicos	Salario mínimo	Manejo de residuos	+	3	4	3	1	0.83	Alta	2	Relevante	1.67	Crítica	4	4	0

Clave de interacción	Factor ambiental	Atributo del factor ambiental	Actividades del proyecto	Carácter del impacto	E	D	I	S	Valor de la Magnitud	Magnitud	Valor del IFA	IFA	Significancia del Impacto	Significancia del Impacto	R	M	Residualidad
		pércapita	sólidos														
S3-23	Socioeconómicos	Mercado	Inspección	+	3	4	3	1	0.83	Alta	2	Relevante	1.67	Crítica	4	4	0
S3-24	Socioeconómicos	Mercado	Conservación y mantenimiento	+	3	4	3	1	0.83	Alta	2	Relevante	1.67	Crítica	4	4	0
S3-25	Socioeconómicos	Mercado	Tránsito vehicular	+	3	4	3	1	0.83	Alta	2	Relevante	1.67	Crítica	4	4	0

En las siguientes Tablas se presentan los impactos que resultaron de calificación significativos para el Sistema Ambiental.

Tabla V.17 Matriz Cribada para la etapa de Preparación del Sitio.

Etapa: Preparación del sitio											
Subsistema	Apartado	Factores	Subfactor	Presencia de personal	Rescate y reubicación de flora y fauna silvestre	Desmonte y despalle	Trazo	Nivelación	Operación de maquinaria y equipo	Manejo de residuos sólidos	
Físico	Abiótico	Clima	Efecto invernadero			R-***1			R-*1		
		Aire	Calidad del aire			R-**1			R-*1		
			Partículas suspendidas			R-**1			R-*2		
			Nivel de ruido						R-*2		
			Relieve								
		Geología y geomorfología	Geoformas								
			Litología								
			Propiedades químicas								
		Suelo	Propiedades físicas								
			Erosión eólica				R-**3				
			Erosión hídrica				R-**3				
			Calidad del agua								
		Hidrología	Patrón de drenaje							R-**2	
			Recarga de acuíferos							R-***2	
			Ciclo hidrológico					R-***2			
Procesos	Ciclo biogeoquímico					R-***2					
	Riqueza de especies			R+***3	R-**3						
Natural	Biótico	Vegetación	Cobertura (Pérdida de especies)		R+**1	R-**4	R-*1				

Etapa: Preparación del sitio										
Subsistema	Apartado	Factores	Subfactor	Presencia de personal	Rescate y reubicación de flora y fauna silvestre	Desmonte y despalme	Trazo	Nivelación	Operación de maquinaria y equipo	Manejo de residuos sólidos
			Especies de valor comercial	R-*1	R+**1	R-*1				
			Riqueza de especies		R+**1	R-*3				
			Abundancia y desplazamiento		R+**1	R-*4	R-*1			
			Especies de valor comercial	R-*1	R+**1	R-*1				
			Especies bajo protección		C+***4	C-***4				
			Flujo de energía		R+**3	R-*3				
			Dinámica de comunidades		R+**3	R-*3				
	Perceptual	Paisaje	Modificación del paisaje			R-***3		R-*1	R-*1	
	Continuidad del paisaje				R-***3					
	Socioeconómico	Socioeconómico	Socioeconómico	Demografía						
Vivienda										
Educación										
Recreo										
Salud y seguridad social										
Valor del suelo							R+**2			
Salario mínimo per cápita					R+***3	R+***3	R+***3	R+***3	R+***3	R+***3
Mercado										
Superficie agrícola						I-**2	I-**2			
Cultivos comerciales						I-**2	I-**2			
Superficie de pastizales						I-**2	I-**2			

Etapa: Preparación del sitio										
Subsistema	Apartado	Factores	Subfactor	Presencia de personal	Rescate y reubicación de flora y fauna silvestre	Desmonte y despalme	Trazo	Nivelación	Operación de maquinaria y equipo	Manejo de residuos sólidos
			Pastoreo de ganado			I-**2	I-**2			

Tabla V.18 Matriz Cribada para la etapa de Construcción.

Etapa: Construcción															
Subsistema	Apartado	Factores	Subfactor	Presencia de personal	Instalación de campers y almacenes	Operación de maquinaria y equipo	Cortes	Acarreos de material	Terraplenes	Obras de drenaje menor	Pavimentación	Señalamientos	Manejo de residuos sólidos urbanos	Manejo de residuos peligrosos	
Físico	Abiótico	Clima	Efecto invernadero			R-**2									
		Aire	Calidad del aire			R-**2		R-***2							
			Partículas suspendidas		R-*1	R-**2		R-***2	R-*2	R-*2					
			Nivel de ruido				R-**2								
		Geología y geomorfología	Relieve					I-*3		I-*2		I-*4			
			Geoformas					I-*3		I-*2		I-*4			
			Litología					I-*3		I-*2		I-*3			
		Suelo	Propiedades químicas		I-**2	I-**2						I-*3		I-**2	I-**2
			Propiedades físicas		I-**2	I-**2				I-*2		I-*3		I-**2	I-**2
			Erosión eólica		R-*2			R-**2							
			Erosión hídrica		R-*2			R-**2							

Etapa: Construcción															
Subsistema	Apartado	Factores	Subfactor	Presencia de personal	Instalación de campers y almacenes	Operación de maquinaria y equipo	Cortes	Acarreos de material	Terraplenes	Obras de drenaje menor	Pavimentación	Señalamientos	Manejo de residuos sólidos urbanos	Manejo de residuos peligrosos	
		Hidrología	Calidad del agua											R-**2	
			Patrón de drenaje			R-**2	R-2	R-**2							
			Recarga de acuíferos			R-**2	R-2	R-***3							
		Procesos	Ciclo hidrológico					R-**2							
			Ciclo biogeoquímico					R-**2							
Natural	Biótico	Vegetación	Riqueza de especies												
			Cobertura (Pérdida de especies)												
			Especies de valor comercial	R-2											
		Fauna	Riqueza de especies												
			Abundancia y desplazamiento			R-**2									
			Especies de valor comercial	R-2											
			Especies bajo protección												
		Ecosistemas	Flujo de energía												
			Dinámica de comunidades												
		Perceptual	Paisaje	Modificación del paisaje			R-2	R-2		R-1		R-**2	R-**2		
Continuidad del paisaje						R-2		R-1		R-**2	R-**2				
Socioeconómico	Socioeconómico	Socioeconómico	Demografía												
			Vivienda												

Etapa: Construcción														
Subsistema	Apartado	Factores	Subfactor	Presencia de personal	Instalación de campers y almacenes	Operación de maquinaria y equipo	Cortes	Acarreos de material	Terraplenes	Obras de drenaje menor	Pavimentación	Señalamientos	Manejo de residuos sólidos urbanos	Manejo de residuos peligrosos
			Educación											
			Recreo											
			Salud y seguridad social											
			Valor del suelo											
			Salario mínimo per cápita	R+***3	R+***3	R+***3	R+***3	R+***3	R+***3	R+***3	R+***3	R+***3	R+***3	R+***3
			Mercado											
			Superficie agrícola											
			Cultivos comerciales											
			Superficie de pastizales											
			Pastoreo de ganado											

Tabla V.19 Matriz Cribada para la etapa de Operación y mantenimiento.

Etapa: Operación y mantenimiento									
Subsistema	Apartado	Factor	Subfactor	Presencia de personal	Inspección	n y mantenimiento	Tránsito vehicular	Manejo de residuos sólidos	
Físico	Abiótico	Clima	Efecto invernadero						
		Aire	Calidad del aire						
			Partículas suspendidas						
			Nivel de ruido						
		Geología y geomorfología	Relieve						
Geoformas									

Etapa: Operación y mantenimiento										
Subsistema	Apartado	Factor	Subfactor	Presencia de personal	Inspección	n y mantenimiento	Tránsito vehicular	Manejo de residuos sólidos		
		Suelo	Litología							
			Propiedades químicas							
			Propiedades físicas							
			Erosión eólica							
		Hidrología	Erosión hídrica							
			Calidad del agua							
			Patrón de drenaje							
		Procesos	Recarga de acuíferos							
			Ciclo hidrológico							
		Natural	Biótico	Vegetación	Ciclo biogeoquímico					
					Riqueza de especies					
Cobertura (Pérdida de especies)						R-2				
Fauna	Especies de valor comercial			R-1						
	Riqueza de especies									
	Abundancia y desplazamiento					R-2	R-2			
Ecosistemas	Especies de valor comercial		R-1							
	Especies bajo protección									
Perceptual	Paisaje		Flujo de energía							
			Dinámica de comunidades							
Socioeconómico	Socioeconómico		Socioeconómico	Modificación del paisaje						
		Continuidad del paisaje								
		Demografía			R+***3	R+***3	R+***3			
		Vivienda			R+***3	R+***3	R+***3			
		Educación			R+***3	R+***3	R+***3			
		Recreo			R+***3	R+***3	R+***3			
		Salud y seguridad social			R+***3	R+***3	R+***3			
Valor del suelo		R+***3	R+***3	R+***3						
		Salario mínimo per cápita		R+***3	R+***3	R+***3	R+***3			

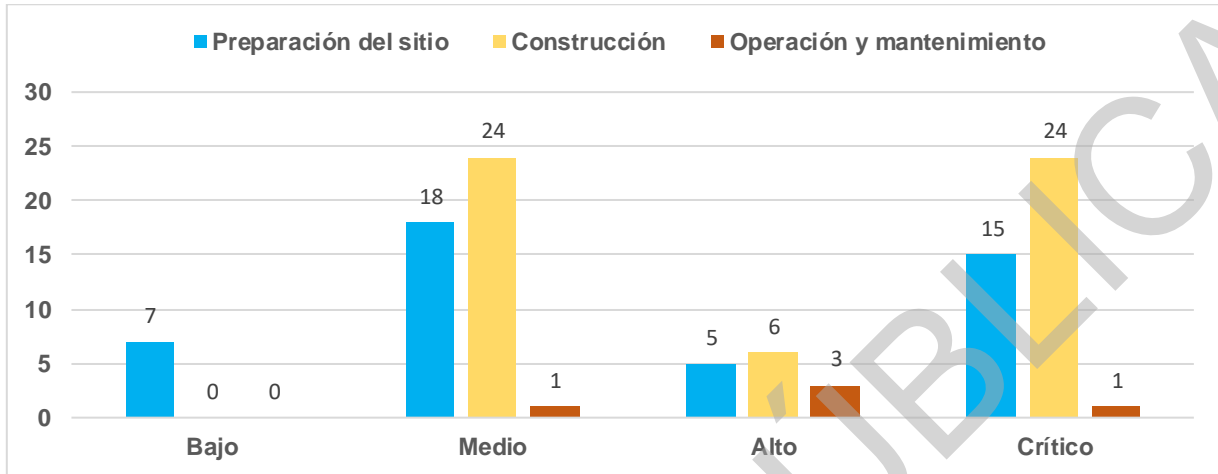
Etapa: Operación y mantenimiento								
Subsistema	Apartado	Factor	Subfactor	Presencia de personal	Inspección	n y mantenimiento	Tránsito vehicular	Manejo de residuos sólidos
			Mercado		R+***3	R+***3	R+***3	
			Superficie agrícola					
			Cultivos comerciales					
			Superficie de pastizales					
			Pastoreo de ganado					

En el proceso de identificación y evaluación de impactos se tuvo un total de 155 impactos al ambiente de los cuales 104 fueron negativos y 51 positivos, estos pudieran generarse por la implementación del proyecto “**Elaboración de Manifestación de Impacto Ambiental, para la construcción del entronque carretera costera, Mariano Matamoros - Nuevo Progreso y carretera Aldama, Barra del Tordo en Aldama, Tamaulipas**”. De esta cifra mencionada, para los negativos un valor de 45 impactos se tiene para la *Etapa de Preparación del sitio*. En esta etapa del proyecto se presentaron un total de 7 impactos Bajos, 18 Medios, 5 Altos y 15 Críticos, cifras que equivalen al 15.56, 40.00, 11.11 y 33.33% del subtotal en esta etapa. Para la Etapa de *Construcción*, con un valor total de 54 impactos al ambiente, se tienen 24 críticos, 6 impactos Altos, 24 Medios y 0 Bajos, los cuales representan el 44.44, 11.11, 44.44 y 0% del subtotal en esta etapa. Para la Etapa de *Operación y mantenimiento*, con un valor total de 5 impactos al ambiente, se tienen 1 Crítico, 3 impactos Altos, 1 Medio y 0 Bajos, los cuales representan el 20, 60.00, 20.00 y 0.00% del subtotal en esta etapa (Tabla V.20; Gráfica V.3).

Tabla V.20 Total de identificación de impactos negativos para cada etapa del proyecto.

Impactos negativos	Preparación del sitio	Porcentaje	Construcción	Porcentaje	Operación y mantenimiento	Porcentaje
Bajo	7	15.56	0	0.00	0	0.00
Medio	18	40.00	24	44.44	1	20.00
Alto	5	11.11	6	11.11	3	60.00
Crítico	15	33.33	24	44.44	1	20.00
Subtotal	45	100.00	54	100	5	100
Total				104		

Gráfica V.3 Impactos ambientales en las etapas del proyecto.

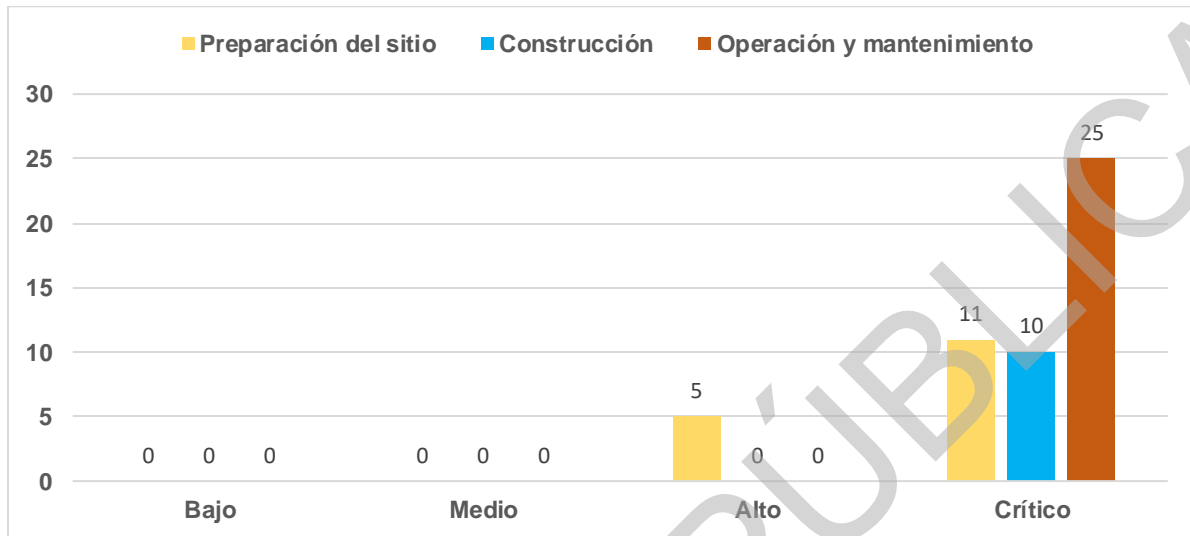


El total para los impactos positivos del proyecto “*Elaboración de Manifestación de Impacto Ambiental, para la construcción del entronque carretera costera, Mariano Matamoros - Nuevo Progreso y carretera Aldama, Barra del Tordo en Aldama, Tamaulipas*” se obtuvieron 51 impactos, de esta cifra 16 impactos se tiene para la *Etapa de Preparación del sitio*. En esta etapa del proyecto se presentaron un total de 5 impactos Altos y 11 Críticos que equivalen al 68.75 y 31.25%, respectivamente; para la *Etapa de Construcción*, con un valor total de 10 impactos al ambiente, la totalidad de ellos son Críticos; para la *Etapa de Operación y mantenimiento* se tiene que los 25 impactos que se presentan para esta etapa, la totalidad corresponden a impactos Críticos del subtotal en esta etapa (Tabla V.21; Gráfica V.4).

Tabla V.21 Total de identificación de impactos positivos para cada etapa del proyecto.

Impactos positivos	Preparación del sitio	Porcentaje	Construcción	Porcentaje	Operación y mantenimiento	Porcentaje
Bajo	0	0.00	0	0.00	0	0.00
Medio	0	0.00	0	0.00	0	0.00
Alto	5	31.25	0	0.00	0	0.00
Crítico	11	68.75	10	100.00	25	100.00
Subtotal	16	100.00	10	100	25	100
Total				51		

Gráfica V.4 Impactos ambientales en las etapas del proyecto.



Impactos Ambientales en la Etapa de Preparación del sitio

Siguiendo con este análisis, pero a nivel de impactos generados para cada factor en la **Etapa de Preparación del sitio**, se tiene que los máximos valores se reportan para el factor Socioeconómicos, donde se tienen 7 impactos Críticos positivos; los impactos Altos se ubica el factor Fauna con 3 impactos positivos; en los Medios se encuentra en el factor Socioeconómico, donde se reportan 8 impactos negativos, Finalmente, el factor que se ubica más en impactos Bajos es el factor Suelo con 4 impactos (Tabla V.22, V.23; Gráfica V.5, V.6)

Los impactos negativos más significativos negativos corresponden a los impactos Críticos presentados en el factor suelo, hidrología, procesos, vegetación, fauna, ecosistemas y paisaje, debido a que su interacción con las actividades de desmonte y despalme (cambio de uso de suelo de 6.366657 hectáreas) y las afectaciones en el terreno las cuales por consecuencia en la calificación de impactos el criterio de la duración fue el causante de ello al considerarse que la superficie que será desmontada corresponden a actividades permanentes, sin embargo, existen impactos Críticos positivos para el factor fauna, vegetación y ecosistemas lo que indica que los impactos negativos causados serán aminorados con medidas de mitigación y compensación como lo es el Programa de rescate y reubicación de flora y fauna como las medidas que se aplicarán para las obras de suelo. Al mismo tiempo se pudieran generar presentar impactos Críticos positivos en el factor socioeconómico por los beneficios económicos que traerá el proyecto.

Con relación a los impactos altos y medios, estos serán aminorados con las medidas de compensación y mitigación que se plantean en el Capítulo VI y en las actividades de Control y vigilancia. Los impactos bajos presentados se considera que el ambiente presente podrá absorberlos sin causar desequilibrios o fragmentación en el ecosistema.

Tabla V.22 Impactos Altos, Medios y Bajos positivos para la Etapa de Preparación del sitio.

Factores	Impactos Críticos	%	Impactos Altos	%	Impactos Medios	%	Impactos Bajos	%
Clima	0	0.00	1	20.00	1	5.56	0	0.00
Aire	0	0.00	0	0.00	5	27.78	0	0.00
Geología y Geomorfología	0	0.00	0	0.00	0	0.00	3	42.86
Suelo	2	13.33	0	0.00	0	0.00	4	57.14
Hidrología Superficial	1	6.67	1	20.00	0	0.00	0	0.00
Procesos	2	13.33	0	0.00	0	0.00	0	0.00
Vegetación	2	13.33	1	20.00	2	11.11	0	0.00
Fauna	3	20.00	1	20.00	2	11.11	0	0.00
Ecosistemas	2	13.33	0	0.00	0	0.00	0	0.00
Paisaje	3	20.00	1	20.00	0	0.00	0	0.00
Socioeconómicos	0	0.00	0	0.00	8	44.44	0	0.00
Subtotal	15	100	5	100	18	100	7	100
Total			45					

Gráfica V.5 Impactos Altos, Medios y Bajos positivos para la Etapa de Preparación del sitio.

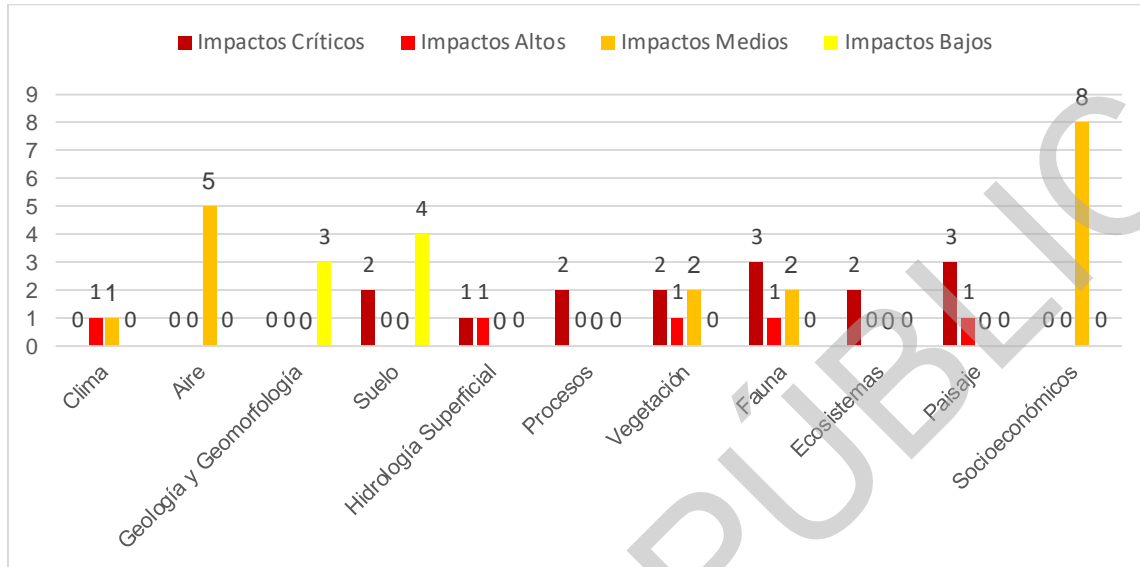
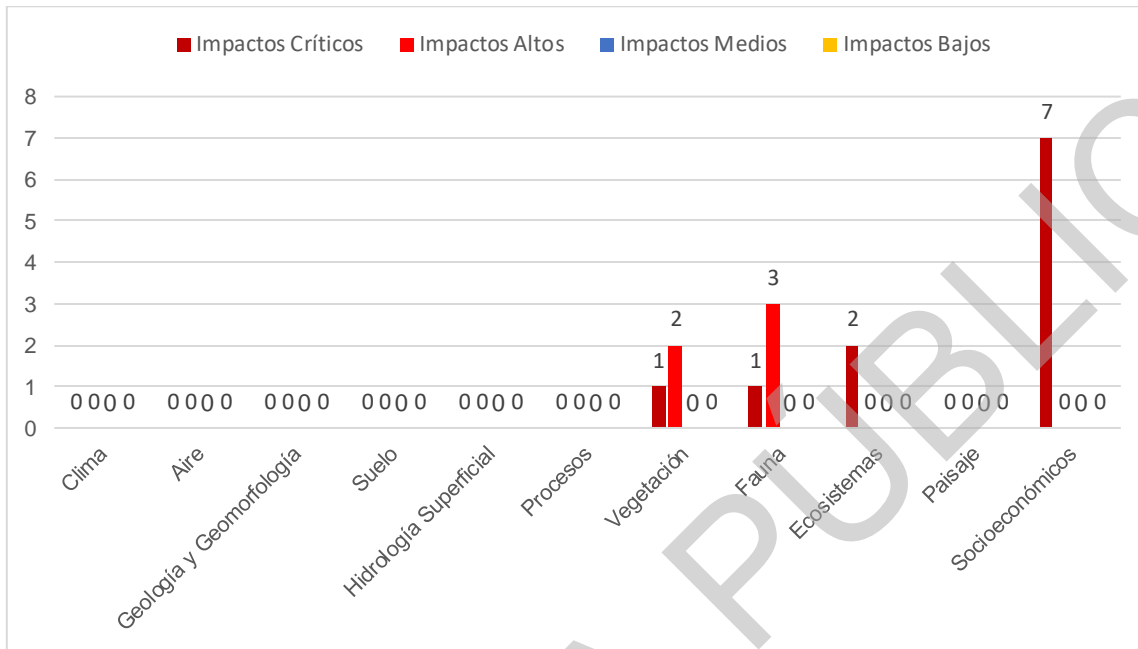


Tabla V.23 Impactos Altos, Medios y Bajos negativos para la Etapa de Preparación del sitio.

Factores	Impactos Críticos	%	Impactos Altos	%	Impactos Medios	%	Impactos Bajos	%
Clima	0	0.00	0	0.00	0	-	0	-
Aire	0	0.00	0	0.00	0	-	0	-
Geología y Geomorfología	0	0.00	0	0.00	0	-	0	-
Suelo	0	0.00	0	0.00	0	-	0	-
Hidrología Superficial	0	0.00	0	0.00	0	-	0	-
Procesos	0	0.00	0	0.00	0	-	0	-
Vegetación	1	9.09	2	40.00	0	-	0	-
Fauna	1	9.09	3	60.00	0	-	0	-
Ecosistemas	2	18.18	0	0.00	0	-	0	-
Paisaje	0	0.00	0	0.00	0	-	0	-
Socioeconómicos	7	63.64	0	0.00	0	-	0	-
Subtotal	11	100	5	100	0	-	0	-
Total					16			

Gráfica V.6 Impactos Altos, Medios y Bajos negativos para la Etapa de Preparación del sitio.



Impactos Ambientales Etapa de Construcción

Siguiendo con este análisis, pero a nivel de impactos generados para cada factor en la **Etapa de Construcción**, se tiene que los máximos valores se reportan para el factor Socioeconómicos, donde se tienen 10 impactos Críticos positivos; los impactos Altos se ubica el factor paisaje con 3 impactos negativos; en los Medios se encuentra en el factor Suelo, donde se reportan 11 impactos negativos, no se presentan impactos bajos en esta etapa (Tabla V.24, V.25; Gráfica V.7, V.8)

Los impactos negativos más significativos negativos corresponden a los impactos Críticos presentados en el hidrología, aire, suelo, paisaje y clima, debido a que su interacción con las actividades de pavimentación, terraplenes y cortes las cuales por consecuencia en la calificación de impactos el criterio de la duración fue el causante de ello al considerarse que la superficie que será impacta por estas actividades se considera que estos factores tardarán más tiempo para poder recuperarse del impacto y se necesitarán medidas de compensación para poder recuperar los recursos que prácticamente se perderán por el establecimiento del pavimento. Al mismo tiempo se pudieran generar presentar impactos Críticos positivos en el factor socioeconómico por los beneficios económicos que traerá el proyecto.

Con relación a los impactos altos y medios, estos serán aminorados con las medidas de compensación y mitigación que se plantean en el Capítulo VI y en las actividades de Control y vigilancia.

Tabla V.24 Impactos Altos, Medios y Bajos negativos para la etapa de Construcción.

Factores	Impactos Críticos	%	Impactos Altos	%	Impactos Medios	%	Impactos Bajos	%
Clima	1	4.17	0	0.00	0	0.00	0	-
Aire	6	25.00	0	0.00	2	8.33	0	-
Geología y Geomorfología	0	0.00	2	33.33	7	29.17	0	-
Suelo	4	16.67	0	0.00	11	45.83	0	-
Hidrología Superficial	7	29.17	0	0.00	0	0.00	0	-
Procesos	2	8.33	0	0.00	0	0.00	0	-
Vegetación	0	0.00	0	0.00	1	4.17	0	-
Fauna	0	0.00	1	16.67	1	4.17	0	-
Ecosistemas	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	-
Paisaje	4	16.67	3	50.00	2	8.33	0	-
Socioeconómicos	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	-
Subtotal	24	100	6	100	24	100	0	-
Total					54			

Gráfica V.7 Impactos Altos, Medios y Bajos negativos para la etapa de Construcción.

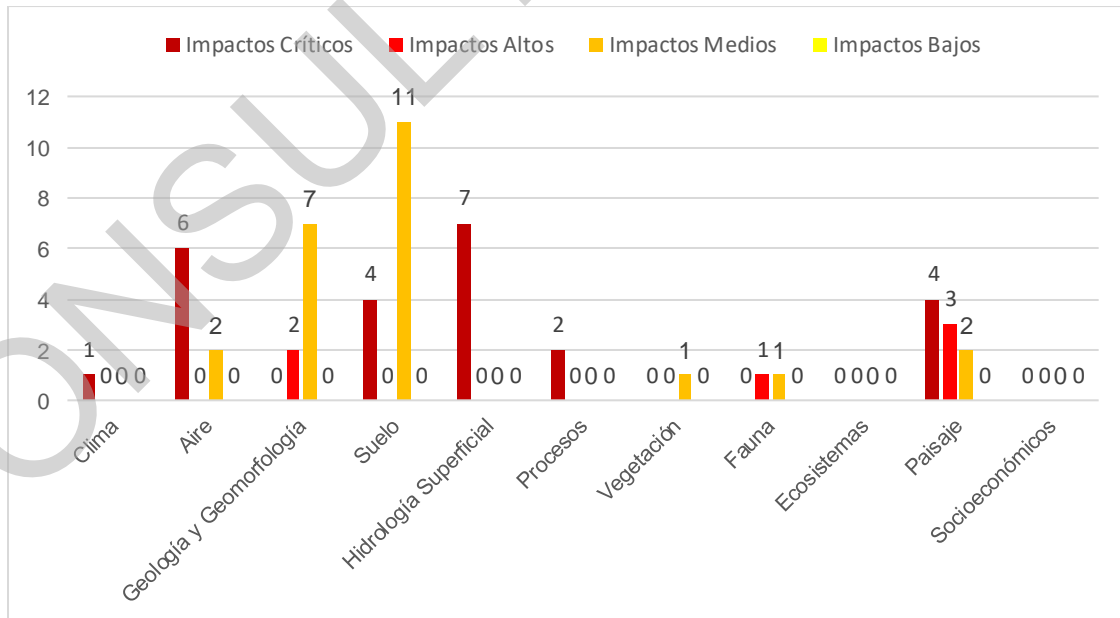
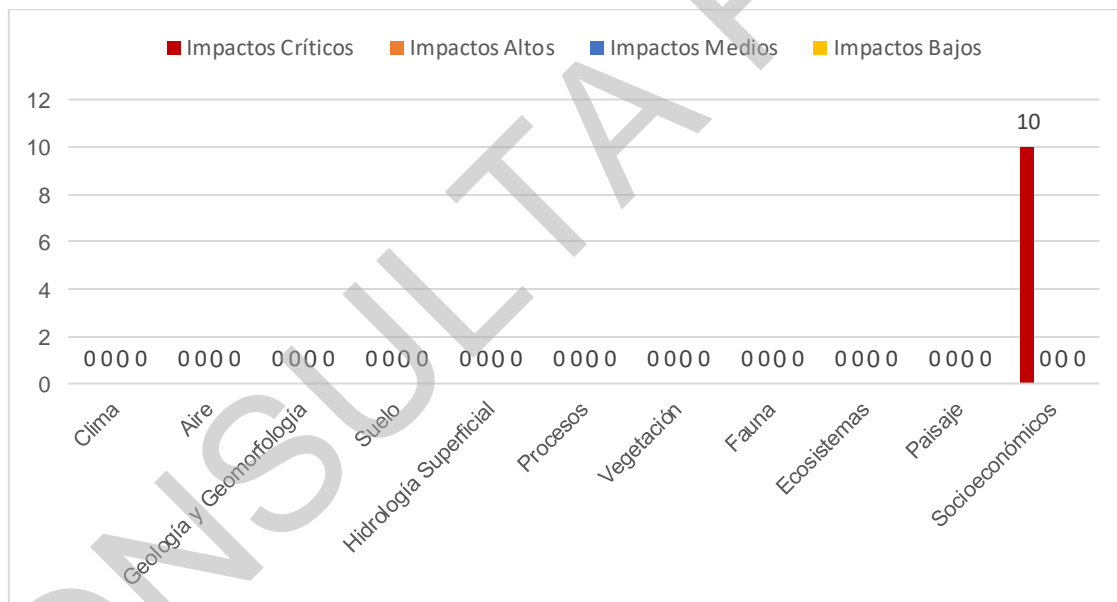


Tabla V.25 Impactos Altos, Medios y Bajos negativos para la etapa de Construcción.

Factores	Impactos Críticos	%	Impactos Altos	%	Impactos Medios	%	Impactos Bajos	%
Clima	0	0.00	0	-	0	-	0	-
Aire	0	0.00	0	-	0	-	0	-
Geología y Geomorfología	0	0.00	0	-	0	-	0	-
Suelo	0	0.00	0	-	0	-	0	-
Hidrología Superficial	0	0.00	0	-	0	-	0	-
Procesos	0	0.00	0	-	0	-	0	-
Vegetación	0	0.00	0	-	0	-	0	-
Fauna	0	0.00	0	-	0	-	0	-
Ecosistemas	0	0.00	0	-	0	-	0	-
Paisaje	0	0.00	0	-	0	-	0	-
Socioeconómicos	10	100.00	0	-	0	-	0	-
Subtotal	10	100	0	-	0	-	0	-
Total					10			

Gráfica V.8 Impactos Altos, Medios y Bajos negativos para la etapa de Construcción.



Impactos Ambientales en la Etapa de Operación y Mantenimiento

Si siguiendo con este análisis, pero a nivel de impactos generados para cada factor en la **Etapa de Operación y mantenimiento**, se tiene que los máximos valores se reportan para el factor Socioeconómicos, donde se tienen 25 impactos Críticos positivos; los impactos Altos se ubica el Vegetación con 2 impactos negativos; en los Medios se encuentra en el factor

fauna con 2 impactos negativos, no se presentan impactos bajos en esta etapa (Tabla V.26, V.27; Gráfica V.9, V.10)

Los impactos negativos más significativos negativos corresponden al Crítico presentado en fauna, debido a que su interacción con las actividades de tránsito vehicular pudiera provocar el atropellamiento de ejemplares especialmente de aquellas de lento desplazamiento.

Con relación a los impactos medios, estos serán aminorados con las medidas de compensación y mitigación que se plantean en el Capítulo VI y en las actividades de Control y vigilancia.

Tabla V.26 Impactos Altos, Medios y Bajos negativos para la Etapa de Operación y mantenimiento.

Factores	Impactos Críticos	%	Impactos Altos	%	Impactos Medios	%	Impactos Bajos	%
Clima	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	-
Aire	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	-
Geología y Geomorfología	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	-
Suelo	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	-
Hidrología Superficial	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	-
Procesos	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	-
Vegetación	0	0.00	2	66.67	0	0.00	0	-
Fauna	1	100.00	1	33.33	1	100.00	0	-
Ecosistemas	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	-
Paisaje	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	-
Socioeconómicos	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	-
Subtotal	1	100	3	100	1	100	0	-
Total			5					

Gráfica V.9 Impactos Altos, Medios y Bajos negativos para la Etapa de Operación y mantenimiento.

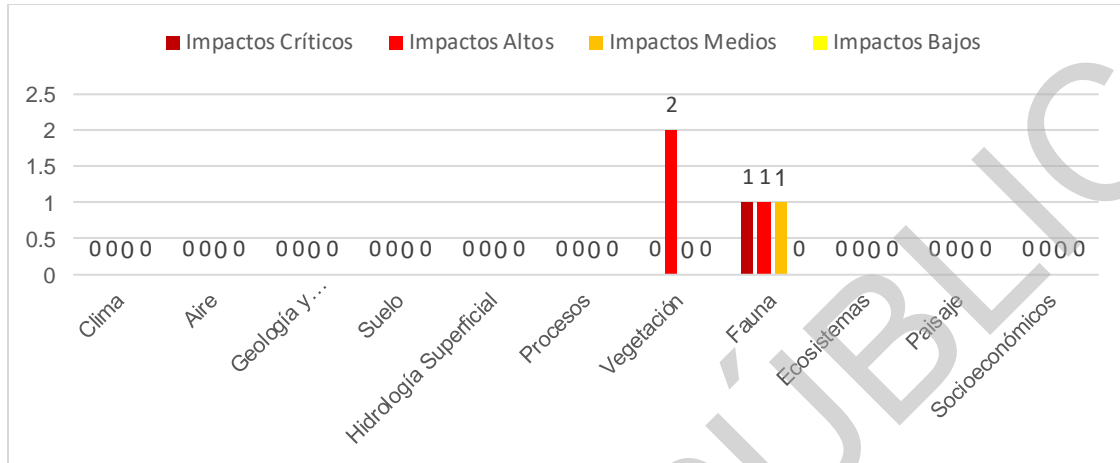
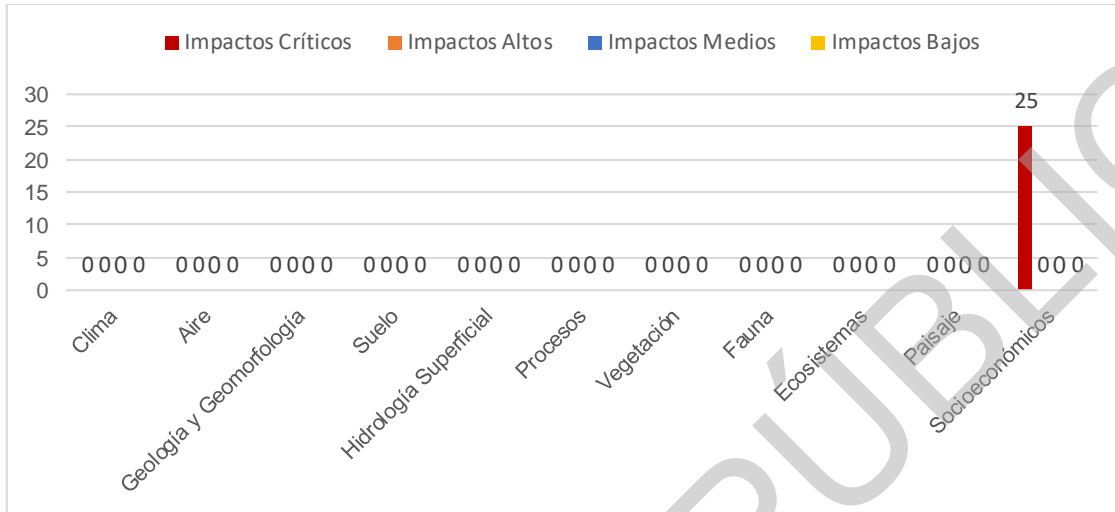


Tabla V.27 Impactos Altos, Medios y Bajos positivos para la Etapa de Operación y mantenimiento.

Factores	Impactos Críticos	%	Impactos Altos	%	Impactos Medios	%	Impactos Bajos	%
Clima	0	0.00	0	-	0	-	0	-
Aire	0	0.00	0	-	0	-	0	-
Geología y Geomorfología	0	0.00	0	-	0	-	0	-
Suelo	0	0.00	0	-	0	-	0	-
Hidrología Superficial	0	0.00	0	-	0	-	0	-
Procesos	0	0.00	0	-	0	-	0	-
Vegetación	0	0.00	0	-	0	-	0	-
Fauna	0	0.00	0	-	0	-	0	-
Ecosistemas	0	0.00	0	-	0	-	0	-
Paisaje	0	0.00	0	-	0	-	0	-
Socioeconómicos	25	100.00	0	-	0	-	0	-
Subtotal	25	100	0	-	0	-	0	-
Total					25			

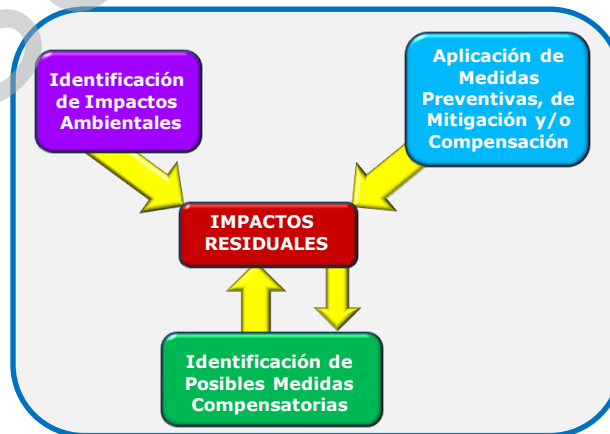
Gráfica V.10 Impactos Altos, Medios y Bajos positivos para la Etapa de Operación y mantenimiento.



Impactos Residuales

Los impactos residuales se definen como aquellos impactos que, a pesar de haber aplicado todas las medidas de mitigación, aún persisten y no pueden ser eliminados en su totalidad debido a limitaciones propias del proyecto, incompatibilidad o limitaciones biológicas (SEMARNAT, 2002). En la siguiente Figura se esquematiza la manera en que se analizaron los impactos residuales que pudieran ser ocasionados por la obra.

Figura V.1 Diagrama para la identificación de Impactos con Efectos Residuales.

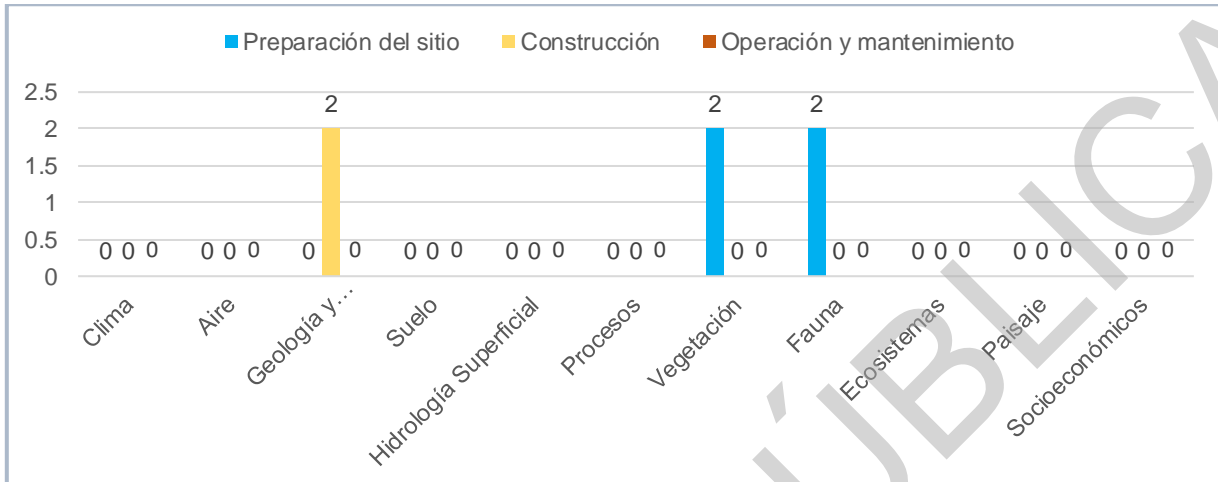


Tomando como base lo anterior, los impactos con un alto valor de residualidad se presentan en los factores Vegetación y Fauna; como consecuencia de las actividades de Preparación del sitio debido a las actividades de desmonte y despalme (cambio de uso de suelo de 6.366657 hectáreas). Se considera un nivel de residualidad debido remoción vegetal que perjudica de igual forma a la fauna en la pérdida de alimento y refugio.

Tabla V.28 Impactos residuales en las diferentes etapas del proyecto.

Factores	Impactos residuales					
	Preparación del sitio	Porcentaje	Construcción	Porcentaje	Operación y mantenimiento	Porcentaje
Clima	0	0.00	0	0.00	0	0
Aire	0	0.00	0	0.00	0	0
Geología y Geomorfología	0	0.00	2	100.00	0	0
Suelo	0	0.00	0	0.00	0	0
Hidrología Superficial	0	0.00	0	0.00	0	0
Procesos	0	0.00	0	0.00	0	0
Vegetación	2	50.00	0	0.00	0	0
Fauna	2	50.00	0	0.00	0	0
Ecosistemas	0	0.00	0	0.00	0	0
Paisaje	0	0.00	0	0.00	0	0
Socioeconómicos	0	0.00	0	0.00	0	0
Subtotal	4	100	2	100	0	0
Total	6					

Gráfica V.11 Impactos residuales en las diferentes etapas del proyecto.



V.4 Descripción de los impactos significativos

En el siguiente apartado se presentan las fichas que describen los impactos de significancia media y alta marcados en la Matriz Cribada y otros que los especialistas en la materia consideraron importantes anexar a este capítulo. La clave de cada ficha se encuentra relacionada a la asignada en las Tablas de Interacción Proyecto-Ambiente (Matriz de Interacciones), para las etapas de Preparación del Sitio, Construcción y Operación y Mantenimiento del proyecto **“Elaboración de Manifestación de Impacto Ambiental, para la construcción del entronque carretera costera, Mariano Matamoros - Nuevo Progreso y carretera Aldama, Barra del Tordo en Aldama, Tamaulipas”**.

La descripción de los Impactos se reporta en forma conjunta para las acciones del proyecto, separadas por su respectiva clave, pero para la misma etapa y atributo ambiental, correspondiente. Las características de carácter, extensión, duración, intensidad, sinergia, importancia del factor ambiental y significancia del impacto se describirán anteponiendo la clave correspondiente de la interacción Factor-Atributo.

V.4.1 Etapa de Preparación del Sitio

Clima

Clima	
Clave del impacto: C1-1 y C1-2	
Factor Ambiental	Clima
Subfactor	Efecto invernadero
Fase del proyecto	Preparación del sitio
Acciones del proyecto	C1-1: Desmonte y despalme.
	C1-2: Operación de maquinaria y equipo.
Descripción del impacto	El desmonte y el despalme, así como el uso de maquinaria y equipo en esta fase promoverá el incremento de gases en la atmósfera debido a que estos funcionan como fijadores de gases como el CO2 lo que pudiera ocasionar un aumento en la capa de efecto invernadero y por lo pronto, haber afectaciones en el sistema climático.
Ubicación:	C1-1: Superficie del proyecto.
	C1-2: Sistema ambiental.
Carácter del Impacto	Adverso , dado que afecta al sistema climático de la zona.
Extensión del Impacto	C1-1: Regional , el efecto se manifiesta a más de 5 km. del predio y hasta los límites del sistema ambiental.
	C1-2: Puntual , afectación directa en el sitio donde se ejecuta la acción, hasta los límites del predio.
Duración del Impacto	Muy corta , dura menos de 1 mes.
Intensidad del impacto	Mínima , cuando los valores de la afectación son menores a 29% respecto al límite permisible, o si las existencias afectadas del recurso son menores a 10% del total de las existencias en la zona de estudio.
Sinergia	No se presentan efectos sinérgicos.
Importancia del factor ambiental	Relevante.
Significancia del impacto	C1-1: Alta.
	C1-2: Media.

Aire

Aire	
Clave del impacto: A1-1 y A1-2	
Factor Ambiental	Aire
Subfactor	Calidad del aire
Fase del proyecto	Preparación del sitio
Acciones del proyecto	A1-1: Desmonte y despalle.
	A1-2: Operación de maquinaria y equipo.
Descripción del impacto	El desmonte y el despalle, así como el uso de maquinaria y equipo en esta fase promoverá el incremento de diversos gases en el ambiente lo que pudiera ocasionar una contaminación del aire por humos y partículas suspendidas.
Ubicación:	A1-1: Área de influencia.
	A1-2: Superficie del proyecto.
Carácter del Impacto	Adverso , dado que afecta al sistema climático de la zona.
Extensión del Impacto	A1-1: Local, si el efecto ocurre entre los límites del predio o derecho de vía y hasta 5 km.
	A1-2: Puntual , afectación directa en el sitio donde se ejecuta la acción, hasta los límites del predio.
Duración del Impacto	Muy corta , dura menos de 1 mes.
Intensidad del impacto	Mínima , cuando los valores de la afectación son menores a 29% respecto al límite permisible, o si las existencias afectadas del recurso son menores a 10% del total de las existencias en la zona de estudio.
Sinergia	No se presentan efectos sinérgicos.
Importancia del factor ambiental	Relevante.
Significancia del impacto	Media.

Aire	
Clave del impacto: A1-3 y A1-4	
Factor Ambiental	Aire
Subfactor	Partículas suspendidas

Fase del proyecto	Preparación del sitio
Acciones del proyecto	A1-3: Desmonte y despalme.
	A1-4: Operación de maquinaria y equipo.
Descripción del impacto	Las actividades de operación de maquinaria y equipo generan la suspensión de partículas sólidas, pudieran generar gases provenientes de la maquinaria y de los vehículos automotores. Por otra parte se pudiera impactar al componente aire mediante el desprendimiento de partículas finas provocadas por el desmonte y el despalme.
Ubicación:	A1-3: Área de influencia.
	A1-4: Superficie del proyecto.
Carácter del Impacto	Adverso , dado que afecta al sistema climático de la zona.
Extensión del Impacto	A1-3: Local , si el efecto ocurre entre los límites del predio o derecho de vía y hasta 5 km.
	A1-4: Puntual , afectación directa en el sitio donde se ejecuta la acción, hasta los límites del predio.
Duración del impacto	Muy corta , dura menos de 1 mes.
Intensidad del impacto	A1-3: Moderada , si los valores de la afectación están entre 29-59% del límite permisible, o si inciden entre 10 al 24% de las existencias del recurso en la zona de estudio.
	A1-4: Mínima , cuando los valores de la afectación son menores a 29% respecto al límite permisible, o si las existencias afectadas del recurso son menores a 10% del total de las existencias en la zona de estudio.
Sinergia	No se presentan efectos sinérgicos.
Importancia del factor ambiental	Relevante.
Significancia del impacto	Media.

Aire	
Clave del impacto: A1-5	
Factor Ambiental	Aire
Subfactor	Nivel de ruido
Fase del proyecto	Preparación del sitio
Acciones del proyecto	A1-5: Operación de maquinaria y equipo
Descripción del impacto	En esta etapa de la obra se emplearán vehículos y maquinaria de gran capacidad, que podrán generar emisiones de ruido potencialmente altas que modificarán los niveles estándares.
Ubicación:	A1-5: Superficie del proyecto
Carácter del Impacto	Adverso , dado que afecta al sistema climático de la zona.
Extensión del Impacto	A1-5: Puntual , afectación directa en el sitio donde se ejecuta la acción, hasta los límites del predio.
Duración del Impacto	Muy corta , dura menos de 1 mes.
Intensidad del impacto	A1-5: Moderada , si los valores de la afectación están entre 29-59% del límite permisible, o si inciden entre 10 al 24% de las existencias del recurso en la zona de estudio.
Sinergia	No se presentan efectos sinérgicos.
Importancia del factor ambiental	Relevante.
Significancia del impacto	Media.

Geología y geomorfología

Geología y geomorfología	
Clave del impacto: G1-1	
Factor Ambiental	Geología y geomorfología
Subfactor	Relieve
Fase del proyecto	Preparación del sitio
Acciones del proyecto	G1-1: Nivelación.
Descripción del impacto	Durante la etapa de preparación del sitio, se harán actividades de cortes y nivelación, el cual consiste en la remoción de suelo (arcilla) y vegetación forestal dentro del área que abarca el derecho de vía del proyecto. Estas actividades modificarán en cierta forma el relieve, incrementarán la erosión de los suelos, repercutirán impactos en la flora y por ende en la fauna debido al movimiento de los materiales descritos. Por otra parte para el desarrollo de los cortes y nivelación, se utilizará herramientas y maquinaria, la cual podría modificar el relieve de la zona en estudio. No se considera un impacto significativo dado que no existen relieves pronunciadas en la zona del proyecto.
Ubicación:	G1-1: Área de influencia.

Carácter del Impacto	Adverso, dado que afecta al sistema climático de la zona.
Extensión del Impacto	G1-1 Local, si el efecto ocurre entre los límites del predio o derecho de vía y hasta 5 km.
Duración del Impacto	Muy corta, dura menos de 1 mes.
Intensidad del impacto	G1-1: Moderada, si los valores de la afectación están entre 29-59% del límite permisible, o si inciden entre 10 al 24% de las existencias del recurso en la zona de estudio.
Sinergia	No se presentan efectos sinérgicos.
Importancia del factor ambiental	Importante.
Significancia del impacto	Baja.

Geología y geomorfología	
Clave del impacto: G1-2	
Factor Ambiental	Geología y geomorfología
Subfactor	Geoformas
Fase del proyecto	Preparación del sitio
Acciones del proyecto	Nivelación.
Descripción del impacto	Durante la etapa de preparación del sitio, se harán actividades de cortes y nivelación, el cual consiste en la remoción de suelo (arcilla) y vegetación forestal dentro del área que abarca el derecho de vía del proyecto. Estas actividades modificarán en cierta forma el relieve, incrementarán la erosión de los suelos, repercutirán impactos en la flora y por ende en la fauna debido al movimiento de los materiales descritos. Por otra parte para el desarrollo de los cortes y nivelación, se utilizará herramientas y maquinaria, la cual podría modificar el relieve de la zona en estudio. No se considera un impacto significativo dado que no existen relieves pronunciadas en la zona del proyecto.
Ubicación:	Área de influencia.
Carácter del Impacto	Adverso, dado que afecta al sistema climático de la zona.
Extensión del Impacto	Local, si el efecto ocurre entre los límites del predio o derecho de vía y hasta 5 km.
Duración del Impacto	Muy corta, dura menos de 1 mes.
Intensidad del impacto	Moderada, si los valores de la afectación están entre 29-59% del límite permisible, o si inciden entre 10 al 24% de las existencias del recurso en la zona de estudio.
Sinergia	No se presentan efectos sinérgicos.
Importancia del factor ambiental	Importante.
Significancia del impacto	Baja.

Geología y geomorfología	
Clave del impacto: G1-3	
Factor Ambiental	Geología y geomorfología
Subfactor	Litología
Fase del proyecto	Preparación del sitio
Acciones del proyecto	Nivelación.
Descripción del impacto	Durante la etapa de preparación del sitio, se harán actividades de cortes y nivelación, el cual consiste en la remoción de suelo (arcilla) y vegetación forestal dentro del área que abarca el derecho de vía del proyecto. Estas actividades modificarán en cierta forma el relieve, incrementarán la erosión de los suelos, repercutirán impactos en la flora y por ende en la fauna debido al movimiento de los materiales descritos. Por otra parte para el desarrollo de los cortes y nivelación, se utilizará herramientas y maquinaria, la cual podría modificar el relieve de la zona en estudio. No se considera un impacto significativo dado que no existen relieves pronunciadas en la zona del proyecto.
Ubicación:	Área de influencia.
Carácter del Impacto	Adverso , dado que afecta al sistema climático de la zona.
Extensión del Impacto	Local , si el efecto ocurre entre los límites del predio o derecho de vía y hasta 5 km.
Duración del Impacto	Muy corta , dura menos de 1 mes.
Intensidad del impacto	Moderada , si los valores de la afectación están entre 29-59% del límite permisible, o si inciden en tre 10 al 24% de las existencias del recurso en la zona de estudio.
Sinergia	No se presentan efectos sinérgicos.
Importancia del factor ambiental	Importante.
Significancia del impacto	Baja.

Suelo

Suelo	
Clave del impacto: S1-1 y S1-2	
Factor Ambiental	Suelo
Subfactor	Propiedades químicas
Fase del proyecto	Preparación del sitio
Acciones del proyecto	S1-1: Operación de maquinaria y equipo. S1-2: Manejo de residuos sólidos.
Descripción del impacto	En la etapa de la preparación del sitio, el uso de maquinaria y equipo demanda la presencia de un gran cantidad de personal, los cuales podrán generar residuos sólidos y líquidos, producto de las

	diversas actividades que realizarán, como basura, entre otros, pudiendo ocurrir derrames accidentales de estas sustancias al suelo, afectando sus propiedades químicas; de esta manera se producirá un desbalance en el intercambio de nutrientes.
Ubicación:	S1-1 Y S1-2: Superficie del proyecto.
Carácter del Impacto	Adverso , dado que afecta al sistema climático de la zona.
Extensión del Impacto	S1-2 Y S1-2: Puntual , afectación directa en el sitio donde se ejecuta la acción, hasta los límites del predio.
Duración del Impacto	Muy corta , dura menos de 1 mes.
Intensidad del impacto	S1-1 y S1-2: Mínima , cuando los valores de la afectación son menores a 29% respecto al límite permisible, o si las existencias afectadas del recurso son menores a 10% del total de las existencias en la zona de estudio.
Sinergia	No se presentan efectos sinérgicos.
Importancia del factor ambiental	Importante.
Significancia del impacto	Baja.

Suelo	
Clave del impacto: S1-3 y S1-4	
Factor Ambiental	Suelo
Subfactor	Propiedades físicas
Fase del proyecto	Preparación del sitio
Acciones del proyecto	S1-3: Operación de maquinaria y equipo.
	S1-4: Manejo de residuos sólidos.
Descripción del impacto	Para esta actividad se utilizará maquinaria en función de la topografía del terreno, por lo tanto, las características físicas del suelo pudieran verse modificadas, ocasionando su exposición a la acción del viento, generando de esta manera erosión eólica.
Ubicación	S1-1 Y S1-2: Superficie del proyecto.
Carácter del Impacto	Adverso , dado que afecta al sistema climático de la zona.
Extensión del impacto	Puntual , afectación directa en el sitio donde se ejecuta la acción, hasta los límites del predio.
Duración del Impacto	Muy corta , dura menos de 1 mes.
Intensidad del Impacto	Mínima , cuando los valores de la afectación son menores a 29% respecto al límite permisible, o si las existencias afectadas del recurso son menores a 10% del total de las existencias en la zona de estudio.
Sinergia	No se presentan efectos sinérgicos.
Importancia del factor ambiental	Importante.

Significancia del impacto	Baja.
---------------------------	-------

Suelo	
Clave del impacto: S1-5	
Factor Ambiental	Suelo
Subfactor	Erosión eólica
Fase del proyecto	Preparación del sitio
Acciones del proyecto	Desmonte y despalme.
Descripción del impacto	En la etapa de preparación del sitio, se realizará el desmonte de la vegetación, la cual requiere ser removida de la superficie del proyecto. El desmonte consiste en la remoción de la capa edáfica según correspondan las necesidades del proyecto además de la remoción de raíces de árboles en las áreas de afectación. Se requiere además retirar una capa de suelo, o como lo indique el proyecto (despalme), para la preparación del terreno. Para esta actividad se utilizará maquinaria en función de la topografía del terreno, por lo tanto, las características físicas del suelo se pudieran verse modificadas, ocasionando su exposición a la acción del viento, generando de esta manera erosión hídrica.
Ubicación:	Área de influencia.
Carácter del Impacto	Adverso , dado que afecta al sistema climático de la zona.
Extensión del Impacto	Local , si el efecto ocurre entre los límites del predio o derecho de vía y hasta 5 km.
Duración del Impacto	Muy corta , dura menos de 1 mes.
Intensidad del impacto	Alta , cuando la afectación alcanza valores equivalentes a más de 59% respecto al límite permisible, pero sin llegar a rebasarlo, o si inciden entre 25-49% de las existencias del recurso en la zona de estudio.
Sinergia	No se presentan efectos sinérgicos.
Importancia del factor ambiental	Relevante.
Significancia del impacto	Crítica.

Suelo	
Clave del impacto: S1-6	
Factor Ambiental	Suelo
Subfactor	Erosión hídrica
Fase del proyecto	Preparación del sitio.
Acciones del proyecto	Desmonte y despalme
Descripción del impacto	En la etapa de preparación del sitio, se realizará el desmonte de la vegetación, la cual requiere ser

	removida de la superficie del proyecto. El desmonte consiste en la remoción de la capa edáfica según correspondan las necesidades del proyecto además de la remoción de raíces de árboles en las áreas de afectación. Se requiere además retirar una capa de suelo, o como lo indique el proyecto (despalme), para la preparación del terreno. Para esta actividad se utilizará maquinaria en función de la topografía del terreno, por lo tanto, las características físicas del suelo se pudieran verse modificadas, ocasionando su exposición a la acción del viento, generando de esta manera erosión hídrica.
Ubicación:	Área de influencia.
Carácter del Impacto	Adverso , dado que afecta al sistema climático de la zona.
Extensión del Impacto	Local , si el efecto ocurre entre los límites del predio o derecho de vía y hasta 5 km.
Duración del Impacto	Muy corta , dura menos de 1 mes.
Intensidad del impacto	Alta , cuando la afectación alcanza valores equivalentes a más de 59% respecto al límite permisible, pero sin llegar a rebasarlo, o si inciden entre 25-49% de las existencias del recurso en la zona de estudio.
Sinergia	No se presentan efectos sinérgicos.
Importancia del factor ambiental	Relevante
Significancia del impacto	Crítica

Hidrología

Hidrología	
Clave del impacto: H1-1	
Factor Ambiental	Hidrología
Subfactor	Patrón de drenaje
Fase del proyecto	Preparación del sitio.
Acciones del proyecto	Nivelación.
Descripción del impacto	Durante la etapa de preparación del sitio, la alteración de cauces o patrones de drenaje será ocasionada por la nivelación del suelo de los terrones en la proximidad de los cuerpos de agua permanentes y en las corrientes intermitentes. En estas actividades, se maneja una gran cantidad de material de árboles, ramas, piedras y suelo, producto de la remoción, los cuales junto con la utilización de maquinaria y equipo pesado desvían los patrones de drenaje de las corrientes intermitentes, sobre todo aquellas que en la mayor parte del año se encuentran secas.
Ubicación:	Área de influencia.
Carácter del Impacto	Adverso , dado que afecta al sistema climático de la zona.
Extensión del Impacto	Local , si el efecto ocurre entre los límites del predio o derecho de vía y hasta 5 km.
Duración del Impacto	Muy corta , dura menos de 1 mes.
Intensidad del impacto	Moderada , si los valores de la afectación están entre 29-59% del límite permisible, o si inciden entre 10 al 24% de las existencias del recurso en la zona de estudio.

Sinergia	No se presentan efectos sinérgicos.
Importancia del factor ambiental	Relevante.
Significancia del impacto	Alta.

Hidrología	
Clave del impacto: H1-2	
Factor Ambiental	Hidrología
Subfactor	Recarga de acuíferos
Fase del proyecto	Preparación del sitio.
Acciones del proyecto	Nivelación.
Descripción del impacto	Durante la etapa de preparación del sitio, la alteración de cauces o patrones de drenaje será ocasionada por el por la nivelación del suelo de los terrones en la proximidad de los cuerpos de agua permanentes y en las corrientes intermitentes. En estas actividades, se maneja una gran cantidad de material de árboles, ramas, piedras y suelo, producto de la remoción, los cuales junto con la utilización de maquinaria y equipo pesado desvían los patrones de drenaje de las corrientes intermitentes recargando los acuíferos.
Ubicación:	Sistema ambiental.
Carácter del Impacto	Adverso , dado que afecta al sistema climático de la zona.
Extensión del Impacto	Regional , el efecto se manifiesta a más de 5 km. del predio y hasta los límites del sistema ambiental.
Duración del Impacto	Muy corta , dura menos de 1 mes.
Intensidad del impacto	Moderada , si los valores de la afectación están entre 29-59% del límite permisible, o si inciden en tre 10 al 24% de las existencias del recurso en la zona de estudio.
Sinergia	No se presentan efectos sinérgicos.
Importancia del factor ambiental	Relevante.
Significancia del impacto	Crítica.

Procesos

Procesos	
Clave del impacto: PR1-1	
Factor Ambiental	Procesos
Subfactor	Ciclo hidrológico

Fase del proyecto	Preparación del sitio
Acciones del proyecto	Desmonte y despalme.
Descripción del impacto	Por motivo del desmonte y despalme (cambio de uso de suelo de 6.366657 hectáreas); el ecosistema y sus procesos pudieran verse afectados; afectando el ciclo hidrológico. La cobertura que será eliminada del sitio interrumpirá la evapotranspiración y habrá afectaciones a los sistemas climáticos que podrán tener un impacto en menor escala en el ciclo hidrológico.
Ubicación:	Sistema ambiental.
Carácter del Impacto	Adverso , dado que afecta al sistema climático de la zona.
Extensión del Impacto	Regional , el efecto se manifiesta a más de 5 km. del predio y hasta los límites del sistema ambiental.
Duración del Impacto	Corta , dura más de 1 mes y menos de 1 año.
Intensidad del impacto	Moderada , si los valores de la afectación están entre 29-59% del límite permisible, o si inciden entre 10 al 24% de las existencias del recurso en la zona de estudio.
Sinergia	No se presentan efectos sinérgicos.
Importancia del factor ambiental	Relevante.
Significancia del impacto	Crítica.

Procesos	
Clave del impacto: PR1-2	
Factor Ambiental	Procesos
Subfactor	Ciclo biogeoquímico
Fase del proyecto	Preparación del sitio
Acciones del proyecto	Desmonte y despalme.
Descripción del impacto	Por motivo del desmonte y despalme (cambio de uso de suelo de 6.366657 hectáreas); el ecosistema y sus procesos se pudieran verse afectados; afectando el ciclo biogeoquímico. La eliminación de la cubierta vegetal provocará una disminución en la biomasa y en los procesos de la diversidad del sitio por lo que los ciclos como el de nitrógeno y carbono pudieran verse afectados en menor escala.
Ubicación:	Sistema ambiental
Carácter del Impacto	Adverso , dado que afecta al sistema climático de la zona.
Extensión del Impacto	Regional , el efecto se manifiesta a más de 5 km. del predio y hasta los límites del sistema ambiental.
Duración del Impacto	Corta , dura más de 1 mes y menos de 1 año.
Intensidad del impacto	Moderada , si los valores de la afectación están entre 29-59% del límite permisible, o si inciden entre 10 al 24% de las existencias del recurso en la zona de estudio.
Sinergia	No se presentan efectos sinérgicos.
Importancia del factor	Relevante.

ambiental	
Significancia del impacto	Crítica.

Vegetación

Vegetación	
Clave del impacto: V1-1 y V1-2	
Factor Ambiental	Vegetación
Subfactor	Riqueza de especies
Fase del proyecto	Preparación del sitio.
Acciones del proyecto	V1-1: Rescate y reubicación de flora y fauna silvestre
	V1-2: Desmonte y despalme
Descripción del impacto	Al eliminar la vegetación en la actividad de desmonte y despalme, sobre el derecho de vía (derivado de la necesidad del cambio de uso de suelo en terrenos forestales con una superficie de 6.366657 hectáreas) se estará eliminando vegetación secundaria de selva baja caducifolia, pero en algunos puntos también se estará eliminando vegetación primaria en proceso de degradación, al igual de la probabilidad de saqueo de especies por la presencia de personal en el sitio del proyecto. Estos impactos se verán aminorados por el rescate y reubicación de flora y fauna silvestre.
Ubicación	V1-1: Área de influencia
	V1-2: Área de influencia
Carácter del Impacto	V1-1: Benéfico,
	V1-2: Adverso, dado que afecta al sistema climático de la zona.
Extensión del impacto	V1-1 y V1-2: Local, si el efecto ocurre entre los límites del predio o derecho de vía y hasta 5 km.
Duración del Impacto	Corta, dura más de 1 mes y menos de 1 año.
Intensidad del Impacto	Alta, cuando la afectación alcanza valores equivalentes a más de 59% respecto al límite permisible, pero sin llegar a rebasarlo, o si inciden entre 25-49% de las existencias del recurso en la zona de estudio.
	V1-2
Sinergia	No se presentan efectos sinérgicos.
Importancia del factor ambiental	Relevante.
Significancia del impacto	Crítica.

Vegetación	
Clave del impacto: V1-3, V1-4 Y V1-5	
Factor Ambiental	Vegetación
Subfactor	Cobertura (Pérdida de especies)
Fase del proyecto	Preparación del sitio
Acciones del proyecto	V1-3: Rescate y reubicación de flora y fauna silvestre.
	V1-4: Desmonte y despalme.
	V1-5: Trazo.
Descripción del impacto	En la superficie del proyecto, se limpiará el terreno de la vegetación y las rocas presentes. Esto incluye el retiro de todos los árboles, arbustos, escombros, en función del tipo de vegetación presente, así como la remoción de una capa superficial de suelo, remoción y disposición de los troncos y raíces, así como todas las raíces enredadas de cualquier tamaño a una profundidad mínima de 10 cm (despalme). Para esta actividad se utilizará maquinaria en función de la topografía del terreno.
Ubicación	V1-3 y V1-4: Área de influencia.
	V1-5: Superficie del proyecto.
Carácter del Impacto	V1-3: Benéfico
	V1-4 y V1-5: Adverso , dado que afecta al sistema climático de la zona.
Extensión del impacto	V1-3 y V1-4: Local , si el efecto ocurre entre los límites del predio o derecho de vía y hasta 5 km.
	V1-5: Puntual , afectación directa en el sitio donde se ejecuta la acción, hasta los límites del predio.
Duración del Impacto	V1-3: Corta, dura más de 1 mes y menos de 1 año.
	V1-4: Permanente, dura más de 5 años
	V1-5: Muy corta, dura menos de 1 mes.

Intensidad del Impacto	V1-3: Mínima, cuando los valores de la afectación son menores a 29% respecto al límite permisible, o si las existencias afectadas del recurso son menores a 10% del total de las existencias en la zona de estudio.
	V1-4: Máxima, cuando la afectación rebasa los valores máximos permisibles indicados en la NOM, o si incide a más de 50% de las existencias del recurso en la zona de estudio.
	V1-5: Mínima, cuando los valores de la afectación son menores a 29% respecto al límite permisible, o si las existencias afectadas del recurso son menores a 10% del total de las existencias en la zona de estudio.
Sinergia	No se presentan efectos sinérgicos.
Importancia del factor ambiental	Relevante
Significancia del impacto	V1-3 y v1-4: Crítica.
	V1-5: Alta.

Vegetación	
Clave del impacto: V1-6, V1-7 Y V1-8	
Factor Ambiental	Vegetación
Subfactor	Especies de valor comercial
Fase del proyecto	Preparación del sitio
Acciones del proyecto	V1-6: Presencia de personal.
	V1-7: Rescate y reubicación de flora y fauna silvestre.
	V1-8: Desmonte y despalme.
Descripción del impacto	Al eliminar la vegetación en la actividad de desmonte y despalme, sobre el derecho de vía (derivado de la necesidad del cambio de uso de suelo en terrenos forestales con una superficie de 6.366657 hectáreas) se estará eliminando vegetación secundaria de selva baja caducifolia, pero en algunos puntos también se estará eliminando vegetación primaria en proceso de degradación, al igual de la probabilidad de saqueo de especies por la presencia de personal en el sitio del proyecto. Estos

	impactos se verán aminorados por el rescate y reubicación de flora y fauna silvestre.
Ubicación	V1-6: Superficie del proyecto.
	V1-7 y V1-8: Área de influencia.
Carácter del Impacto	V1-6: Adverso , dado que afecta al sistema climático de la zona.
	V1-7: Benéfico
	V1-8: Adverso , dado que afecta al sistema climático de la zona.
Extensión del impacto	V1-6: Puntual , afectación directa en el sitio donde se ejecuta la acción, hasta los límites del predio.
	V1-7 y V1-8: Local , si el efecto ocurre entre los límites del predio o derecho de vía y hasta 5 km.
Duración del Impacto	V1-6: Muy corta , dura menos de 1 mes.
	V1-7 y V1-8: Corta , dura más de 1 mes y menos de 1 año.
Intensidad del Impacto	Mínima, cuando los valores de la afectación son menores a 29% respecto al límite permisible, o si las existencias afectadas del recurso son menores a 10% del total de las existencias en la zona de estudio.
Sinergia	No se presentan efectos sinérgicos.
Importancia del factor ambiental	Relevante.
Significancia del impacto	V1-6: Media.
	V1-7 y V1-8: Alta.

Fauna

Fauna	
Clave del impacto: F1-1 y F1-2	
Factor Ambiental	Fauna
Subfactor	Riqueza de especies
Fase del proyecto	Preparación del sitio
Acciones del proyecto	F1-1: Rescate y reubicación de flora y fauna silvestre.
	F1-2: Desmonte y despalme.
Descripción del impacto	<p>En estas actividades se realizará el cambio de uso de suelo en una superficie de 6.366657 hectáreas la cual incidirá en vegetación secundaria de selva baja caducifolia y en algunos puntos vegetación primaria en proceso de degradación. Por otra parte, con las labores de despalme, se eliminarán los hábitats y las especies que tienen hábitos fosoriales o lento desplazamiento pueden ser las más afectadas.</p> <p>Asimismo, durante estas actividades se utilizarán vehículos y maquinaria diversa, los cuales pudieran generar ruido que podrá afectar la presencia de especies sensibles a él. Esto ocasionará el desplazamiento de dichos individuos hacia nuevos sitios en donde el ruido no les perturbe, afectando así la riqueza de especies.</p>
Ubicación	F1-1 y F1-2: Área de influencia.
Carácter del Impacto	F1-1: Benéfico
	F1-2: Adverso , dado que afecta al sistema climático de la zona.
Extensión del impacto	F1-1 y V1-2: Local , si el efecto ocurre entre los límites del predio o derecho de vía y hasta 5 km.
Duración del Impacto	F1-1 y F1-2: Corta , dura más de 1 mes y menos de 1 año.
Intensidad del	F1-1: Mínima , cuando los valores de la afectación son menores a 29% respecto al límite permisible, o si las existencias afectadas del recurso son menores a 10% del total de las

Impacto	existencias en la zona de estudio.
	F1-2: Alta, cuando la afectación alcanza valores equivalentes a más de 59% respecto al límite permisible, pero sin llegar a rebasarlo, o si inciden entre 25-49% de las existencias del recurso en la zona de estudio.
Sinergia	No se presentan efectos sinérgicos.
Importancia del factor ambiental	Relevante.
Significancia del impacto	F1-1: Alta.
	F1-2: Crítica.

Fauna	
Clave del impacto: F1-3, F1-4 Y F1-5	
Factor Ambiental	Fauna
Subfactor	Abundancia y desplazamiento
Fase del proyecto	Preparación del sitio
Acciones del proyecto	F1-3: Rescate y reubicación de flora y fauna silvestre.
	F1-4: Desmonte y despalme.
	F1-5: Trazo.
Descripción del impacto	En la superficie del proyecto, se limpiará el terreno de la vegetación y las rocas presentes. Esto incluye el retiro de todos los árboles, arbustos, escombros, en función del tipo de vegetación presente, así como la remoción de una capa superficial de suelo, remoción y disposición de los troncos y raíces, así como todas las raíces enredadas de cualquier tamaño. Para esta actividad se utilizará maquinaria en función de la topografía del terreno. Estas actividades ocasionarán impactos en la Abundancia y Desplazamiento dentro de los tramos de vegetación primaria en proceso de degradación, obligando a las especies e individuos de dichas áreas a alejarse. Las especies restringidas a hábitats con cobertura densa tendrán que desplazarse hacia el interior de los nuevos fragmentos de vegetación.

	Por otra parte, el uso de maquinaria y vehículos ocasionará ruido, el cual representa un factor de dispersión de la fauna, y algunas especies, especialmente las de lento movimiento, pueden ser susceptibles a atropellamiento.
Ubicación	F1-3 y F1-4: Área de influencia.
	F1-5: Superficie del proyecto.
Carácter del Impacto	F1-3: Benéfico
	F1-4 y F1-5: Adverso , dado que afecta al sistema climático de la zona.
Extensión del impacto	F1-3 y F1-4: Local, si el efecto ocurre entre los límites del predio o derecho de vía y hasta 5 km.
	F1-5: Puntual , afectación directa en el sitio donde se ejecuta la acción, hasta los límites del predio.
Duración del Impacto	F1-3 y F1-4: Corta , dura más de 1 mes y menos de 1 año.
	F1-5: Muy corta , dura menos de 1 mes.
Intensidad del Impacto	F1-3: Mínima , cuando los valores de la afectación son menores a 29% respecto al límite permisible, o si las existencias afectadas del recurso son menores a 10% del total de las existencias en la zona de estudio.
	F1-4: Máxima , cuando la afectación rebasa los valores máximos permisibles indicados en la NOM, o si incide a más de 50% de las existencias del recurso en la zona de estudio.
	F1-5: Mínima , cuando los valores de la afectación son menores a 29% respecto al límite permisible, o si las existencias afectadas del recurso son menores a 10% del total de las existencias en la zona de estudio.
Sinergia	No se presentan efectos sinérgicos.
Importancia del factor ambiental	Relevante.
Significancia del	F1-3: Alta.

impacto	F1-4: Crítica.
	F1-5: Media.

Fauna	
Clave del impacto: F1-6, F1-7 Y F1-8	
Factor Ambiental	Fauna
Subfactor	Especies de valor comercial
Fase del proyecto	Preparación del sitio
Acciones del proyecto	F1-6: Presencia de personal.
	F1-7: Rescate y reubicación de flora y fauna silvestre.
	F1-8: Desmonte y despalle.
Descripción del impacto	En la superficie del proyecto, realizará el cambio de uso de suelo en terrenos forestales en una superficie de 6.366657 hectáreas, el cual incluye la remoción de la vegetación. Para esta actividad se utilizará maquinaria en función de la topografía del terreno. Estas actividades pueden generar impactos en la abundancia y desplazamiento dentro de los tramos de vegetación primaria en proceso de degradación, obligando a las especies e individuos de dichas áreas a alejarse. Las especies restringidas a hábitats con cobertura densa tendrán que desplazarse hacia el interior de los nuevos fragmentos de vegetación. Por otra parte, el uso de maquinaria y vehículos ocasionará ruido, el cual representa un factor de dispersión de la fauna, y algunas especies, especialmente las de lento movimiento, pueden ser susceptibles a atropellamiento.
Ubicación	F1-6: Superficie del proyecto.
	F1-7 y F1-8: Área de influencia.
Carácter del Impacto	F1-6: Adverso , dado que afecta al sistema climático de la zona.
	F1-6: Benéfico
	F1-8: Adverso , dado que afecta al sistema climático de la zona.

Extensión del impacto	F1-6: Puntual , afectación directa en el sitio donde se ejecutará la acción, hasta los límites del predio.
	F1-7 y F1-8: Local , si el efecto ocurre entre los límites del predio o derecho de vía y hasta 5 km.
Duración del Impacto	F1-6: Muy corta , dura menos de 1 mes.
	F1-7 y F1-8: Corta , dura más de 1 mes y menos de 1 año.
Intensidad del Impacto	Mínima , cuando los valores de la afectación son menores a 29% respecto al límite permisible, o si las existencias afectadas del recurso son menores a 10% del total de las existencias en la zona de estudio.
Sinergia	No se presentan efectos sinérgicos.
Importancia del factor ambiental	Relevante.
Significancia del impacto	F1-6: Media .
	F1-7 y F1-8: Alta .

Fauna	
Clave del impacto: F1-9 y F1-10	
Factor Ambiental	Fauna
Subfactor	Especies bajo protección
Fase del proyecto	Preparación del sitio
Acciones del proyecto	F1-9: Rescate y reubicación de flora y fauna silvestre.
	F1-10: Desmonte y despalme.
Descripción del impacto	En las actividades de cambio de uso de suelo del proyecto en una superficie de 6.366657 hectáreas impactará en la presencia de especies de fauna considerando que se encuentran especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Cabe señalar que los esfuerzos en la reubicación de la fauna aminorarán los impactos ocasionados para este grupo faunístico y de este modo evitar un impacto aún mayor al esperado.
Ubicación	Sistema ambiental.
Carácter del Impacto	F1-9: Benéfico
	F1-10: Adverso , dado que afecta al sistema climático de la zona.
Extensión del impacto	Regional , el efecto se manifiesta a más de 5 km. del predio y hasta los límites del sistema ambiental.

Duración del Impacto	Larga , dura más de 1 año y menos de 5 años.
Intensidad del Impacto	Máxima , cuando la afectación rebasa los valores máximos permisibles indicados en la NOM, o si incide a más de 50% de las existencias del recurso en la zona de estudio.
Sinergia	No se presentan efectos sinérgicos.
Importancia del factor ambiental	Crítico.
Significancia del impacto	Crítica.

Ecosistemas

Ecosistemas	
Clave del impacto: E1-1 y E1-2	
Factor Ambiental	Ecosistemas
Subfactor	Flujo de energía
Fase del proyecto	Preparación del sitio
Acciones del proyecto	E1-1: Rescate y reubicación de flora y fauna silvestre.
	E1-2: Desmonte y despalme.
Descripción del impacto	Por motivo del desmonte y despalme (cambio de uso de suelo de 6.366657 hectáreas); el ecosistema y sus procesos pudieran verse afectados; afectando el flujo de energía. La maquinaria quitaría vegetación que ciertos animales usaban para alimentarse lo que provocaría un impacto en la cadena alimenticia del sitio por lo que la fauna se verá obligada a desplazarse.
Ubicación	Área de influencia.
Carácter del Impacto	E1-1: Benéfico
	E1-2: Adverso , dado que afecta al sistema climático de la zona.
Extensión del impacto	Local , si el efecto ocurre entre los límites del predio o derecho de vía y hasta 5 km.
Duración del Impacto	Corta, dura más de 1 mes y menos de 1 año.
Intensidad del Impacto	Alta, cuando la afectación alcanza valores equivalentes a más de 59% respecto al límite permisible, pero sin llegar a rebasarlo, o si inciden entre 25-49% de las existencias del recurso en la zona de estudio.
Sinergia	No se presentan efectos sinérgicos.
Importancia del factor ambiental	Relevante.
Significancia del impacto	Crítica.

Ecosistemas	
Clave del impacto: E1-3 y E1-4	
Factor Ambiental	Ecosistemas
Subfactor	Dinámica de comunidades
Fase del proyecto	Preparación del sitio
Acciones del proyecto	E1-3: Rescate y reubicación de flora y fauna silvestre.
	E1-4: Desmonte y despalme.
Descripción del impacto	Por motivo del desmonte y despalme (cambio de uso de suelo de 6.366657 hectáreas); el ecosistema y sus procesos se pueden ver afectados; afectando el flujo de energía. Al haber afectaciones directas en la cadena alimenticia el flujo de energía se verá interrumpido por la falta de alimento, ocasionando un desplazamiento de la fauna existente en el sitio.
Ubicación	Área de influencia.
Carácter del Impacto	E1-3: Benéfico
	E1-4: Adverso , dado que afecta al sistema climático de la zona.
Extensión del impacto	Local , si el efecto ocurre entre los límites del predio o derecho de vía y hasta 5 km.
Duración del Impacto	Corta , dura más de 1 mes y menos de 1 año.
Intensidad del Impacto	Alta , cuando la afectación alcanza valores equivalentes a más de 59% respecto al límite permisible, pero sin llegar a rebasarlo, o si inciden entre 25-49% de las existencias del recurso en la zona de estudio.
Sinergia	No se presentan efectos sinérgicos.
Importancia del factor ambiental	Relevante.
Significancia del impacto	Crítica.

Paisaje

Paisaje	
Clave del impacto: P1-1, P1-2 Y P1-3	
Factor Ambiental	Paisaje
Subfactor	Modificación del paisaje
Fase del proyecto	Preparación del sitio

Acciones del proyecto	P1-1: Desmonte y despalme.
	P1-2: Nivelación.
	P1-3: Operación de maquinaria y equipo.
Descripción del impacto	Durante la etapa de Preparación del Sitio, se realizará el desmonte y despalme (cambio de uso de suelo de 6.366657 hectáreas); en el derecho de vía del proyecto. Estas actividades generarán un cambio en la cobertura de la vegetación, modificando el Paisaje presente a lo largo del derecho de vía del proyecto.
Ubicación	P1-1: Sistema ambiental.
	P1-2 y P1-3: Superficie del proyecto.
Carácter del Impacto	Adverso , dado que afecta al sistema climático de la zona.
Extensión del impacto	P1-1: Regional , el efecto se manifiesta a más de 5 km. del predio y hasta los límites del sistema ambiental.
	P1-2 y P1-3: Puntual , afectación directa en el sitio donde se ejecuta la acción, hasta los límites del predio.
Duración del Impacto	P1-1 y P1-2: Permanente , dura más de 5 años
	P1-3: Larga , dura más de 1 año y menos de 5 años.
Intensidad del Impacto	P1-1: Alta , cuando la afectación alcanza valores equivalentes a más de 59% respecto al límite permisible, pero sin llegar a rebasarlo, o si inciden entre 25-49% de las existencias del recurso en la zona de estudio.
	P1-2 y P-3: Mínima , cuando los valores de la afectación son menores a 29% respecto al límite permisible, o si las existencias afectadas del recurso son menores a 10% del total de las existencias en la zona de estudio.
Sinergia	No se presentan efectos sinérgicos.
Importancia del factor ambiental	Relevante.
Significancia del	P1-1: Crítica.

impacto	P1-2: Crítica.
	P1-3: Alta.

Paisaje	
Clave del impacto: P1-4	
Factor Ambiental	Paisaje
Subfactor	Continuidad del paisaje
Fase del proyecto	Preparación del sitio
Acciones del proyecto	Desmonte y despalme.
Descripción del impacto	Durante la etapa de Preparación del Sitio, se realizará el desmonte y despalme (cambio de uso de suelo de 6.366657 hectáreas); en el derecho de vía del proyecto. Estas actividades generarán un cambio en la cobertura de la vegetación, modificando el Paisaje presente a lo largo del derecho de vía del proyecto.
Ubicación	Sistema ambiental.
Carácter del Impacto	Adverso , dado que afecta al sistema climático de la zona.
Extensión del impacto	Regional , el efecto se manifiesta a más de 5 km. del predio y hasta los límites del sistema ambiental.
Duración del Impacto	Permanente , dura más de 5 años.
Intensidad del Impacto	Alta , cuando la afectación alcanza valores equivalentes a más de 59% respecto al límite permisible, pero sin llegar a rebasarlo, o si inciden entre 25-49% de las existencias del recurso en la zona de estudio.
Sinergia	No se presentan efectos sinérgicos.
Importancia del factor ambiental	Relevante.
Significancia del impacto	Crítica.

Socioeconómicos

Socioeconómico	
Clave del impacto: S1-1	
Factor Ambiental	Socioeconómico
Subfactor	Valor del suelo
Fase del proyecto	Preparación del sitio
Acciones del proyecto	Trazo.

Descripción del impacto	Se espera que los acuerdos que se tomaron para el uso de suelo particular tengan un beneficio económico para las familias por lo que se considera un impacto benéfico.
Ubicación	Area de influencia.
Carácter del Impacto	Benéfico
Extensión del impacto	Local , si el efecto ocurre entre los límites del predio o derecho de vía y hasta 5 km.
Duración del Impacto	Permanente , dura más de 5 años.
Intensidad del Impacto	Moderada , si los valores de la afectación están entre 29-59% del límite permisible, o si inciden entre 10 al 24% de las existencias del recurso en la zona de estudio.
Sinergia	No se presentan efectos sinérgicos.
Importancia del factor ambiental	Relevante.
Significancia del impacto	Crítica.

Socioeconómico	
Clave del impacto: S1-2, S1-3-, S1-4, S1-5, S1-6 y S1-7	
Factor Ambiental	Socioeconómico
Subfactor	Salario mínimo pércapita
Fase del proyecto	Preparación del sitio
Acciones del proyecto	S1-2: Rescate y reubicación de flora y fauna silvestre.
	S1-3: Desmonte y despalme.
	S1-4: Trazo.
	S1-5: Nivelación.
	S1-6: Operación de maquinaria y equipo.
	S1-7: Manejo de residuos sólidos.
Descripción del impacto	El proyecto generará empleos, las diversas actividades que se plantean en esta etapa será una oportunidad para el crecimiento económico de las familias de la zona.
Ubicación	Sistema ambiental.
Carácter del Impacto	Benéfico
Extensión del impacto	Regional , el efecto se manifiesta a más de 5 km. del predio y hasta los límites del sistema ambiental.
Duración del Impacto	Corta , dura más de 1 mes y menos de 1 año.
Intensidad del Impacto	Alta , cuando la afectación alcanza valores equivalentes a más de 59% respecto al límite permisible, pero sin llegar a rebasarlo, o si inciden entre 25-49% de las existencias del recurso en la zona de estudio.
Sinergia	No se presentan efectos sinérgicos.

Importancia del factor ambiental	Relevante.
Significancia del impacto	Crítica.

Socioeconómico	
Clave del impacto: S1-8 y S1-9	
Factor Ambiental	Socioeconómico
Subfactor	Superficie agrícola
Fase del proyecto	Preparación del sitio
Acciones del proyecto	S1-8: Rescate y reubicación de flora y fauna silvestre.
	S1-9: Desmonte y despalme.
Descripción del impacto	Se disminuirá la superficie que se destinaba para uso agrícola.
Ubicación	Área de influencia.
Carácter del Impacto	Adverso , dado que afecta al sistema climático de la zona.
Extensión del impacto	Local , si el efecto ocurre entre los límites del predio o derecho de vía y hasta 5 km.
Duración del Impacto	Permanente , dura más de 5 años.
Intensidad del Impacto	Moderada , si los valores de la afectación están entre 29-59% del límite permisible, o si inciden entre 10 al 24% de las existencias del recurso en la zona de estudio.
Sinergia	No se presentan efectos sinérgicos.
Importancia del factor ambiental	Importante.
Significancia del impacto	Media.

Socioeconómico	
Clave del impacto: S1-10 y S1-11	
Factor Ambiental	Socioeconómico
Subfactor	Cultivos comerciales
Fase del proyecto	Preparación del sitio
Acciones del proyecto	S1-10: Rescate y reubicación de flora y fauna silvestre.
	S1-11: Desmonte y despalme.
Descripción del impacto	Se disminuirá la superficie que se destinaba para uso agrícola.
Ubicación	Área de influencia.

Carácter del Impacto	Adverso , dado que afecta al sistema climático de la zona.
Extensión del impacto	Local , si el efecto ocurre entre los límites del predio o derecho de vía y hasta 5 km.
Duración del Impacto	Permanente , dura más de 5 años.
Intensidad del Impacto	Moderada , si los valores de la afectación están entre 29-59% del límite permisible, o si inciden entre 10 al 24% de las existencias del recurso en la zona de estudio.
Sinergia	No se presentan efectos sinérgicos.
Importancia del factor ambiental	Importante.
Significancia del impacto	Media.

Socioeconómico	
Clave del impacto: S1-12 y S1-13	
Factor Ambiental	Socioeconómico
Subfactor	Superficie de pastizales
Fase del proyecto	Preparación del sitio
Acciones del proyecto	S1-12: Rescate y reubicación de flora y fauna silvestre. S1-13: Desmonte y despalme.
Descripción del impacto	Se disminuirá la superficie que se destinaba para uso pecuario.
Ubicación	Área de influencia.
Carácter del Impacto	Adverso , dado que afecta al sistema climático de la zona.
Extensión del impacto	Local , si el efecto ocurre entre los límites del predio o derecho de vía y hasta 5 km.
Duración del Impacto	Permanente , dura más de 5 años.
Intensidad del Impacto	Moderada , si los valores de la afectación están entre 29-59% del límite permisible, o si inciden entre 10 al 24% de las existencias del recurso en la zona de estudio.
Sinergia	No se presentan efectos sinérgicos.
Importancia del factor ambiental	Importante.
Significancia del impacto	Media.

Socioeconómico	
Clave del impacto: S1-14 y S1-15	
Factor Ambiental	Socioeconómico
Subfactor	Pastoreo de ganado
Fase del proyecto	Preparación del sitio
Acciones del proyecto	S1-14: Rescate y reubicación de flora y fauna silvestre.
	S1-15: Desmonte y despalme.
Descripción del impacto	Se disminuirá la superficie que se destinaba para uso pecuario.
Ubicación	Área de influencia.
Carácter del Impacto	Adverso , dado que afecta al sistema climático de la zona.
Extensión del impacto	Local , si el efecto ocurre entre los límites del predio o derecho de vía y hasta 5 km.
Duración del Impacto	Permanente , dura más de 5 años
Intensidad del Impacto	Moderada , si los valores de la afectación están entre 29-59% del límite permisible, o si inciden entre 10 al 24% de las existencias del recurso en la zona de estudio.
Sinergia	No se presentan efectos sinérgicos.
Importancia del factor ambiental	Importante.
Significancia del impacto	Media.

V.4.2 Etapa de Construcción Clima

Clima	
Clave del impacto: C2-1	
Factor Ambiental	Clima
Subfactor	Efecto invernadero
Fase del proyecto	Construcción
Acciones del proyecto	C2-1: Operación de maquinaria y equipo.
Descripción del impacto	Las actividades de operación generan la suspensión de partículas sólidas, se generarán gases provenientes de la maquinaria y de los vehículos automotores, durante la operación y mantenimiento del área del proyecto.
Ubicación	Área de influencia.
Carácter del Impacto	Adverso , dado que afecta al sistema climático de la zona.

Extensión del impacto	Local , si el efecto ocurre entre los límites del predio o derecho de vía y hasta 5 km.
Duración del Impacto	Larga , dura más de 1 año y menos de 5 años.
Intensidad del Impacto	Moderada , si los valores de la afectación están entre 29-59% del límite permisible, o si inciden entre 10 al 24% de las existencias del recurso en la zona de estudio.
Sinergia	No se presentan efectos sinérgicos.
Importancia del factor ambiental	Relevante.
Significancia del impacto	Crítica.

Aire

Aire	
Clave del impacto: A2-1 y A2-2	
Factor Ambiental	Aire
Subfactor	Calidad del aire
Fase del proyecto	Construcción
Acciones del proyecto	A2-1: Operación de maquinaria y equipo.
	A2-2: Acarreos de material.
Descripción del impacto	Las actividades de operación generan la suspensión de partículas sólidas, se generarán gases provenientes de la maquinaria, durante la operación y mantenimiento del área del proyecto. La operación de la maquinaria pesada genera emisiones de monóxido de carbono (CO), bióxido de azufre (SO ₂), óxidos de nitrógeno (NO _x), hidrocarburos (HC) no quemados.
Ubicación	A2-1: Área de influencia.
	A2-2: Sistema ambiental.
Carácter del Impacto	Adverso , dado que afecta al sistema climático de la zona.
Extensión del impacto	A2-1: Local , si el efecto ocurre entre los límites del predio o derecho de vía y hasta 5 km.

	A2-2: Regional , el efecto se manifiesta a más de 5 km. del predio y hasta los límites del sistema ambiental.
Duración del Impacto	Larga , dura más de 1 año y menos de 5 años.
Intensidad del Impacto	Moderada , si los valores de la afectación están entre 29-59% del límite permisible, o si inciden entre 10 al 24% de las existencias del recurso en la zona de estudio.
Sinergia	No se presentan efectos sinérgicos.
Importancia del factor ambiental	Relevante.
Significancia del impacto	Crítica.

Aire	
Clave del impacto: A2-3, A2-4, A2-5, A2-6, A2-7	
Factor Ambiental	Aire
Subfactor	Partículas suspendidas
Fase del proyecto	Construcción
Acciones del proyecto	A2-3: Instalación de campers y almacenes.
	A2-4: Operación de maquinaria y equipo.
	A2-5: Acarreos de material.
	A2-6: Terraplenes.
	A2-7: Obras de drenaje menor.
Descripción del	A2-4: Las actividades de operación generan la suspensión de partículas sólidas, se generarán gases provenientes de la maquinaria y de los vehículos automotores, durante la operación y mantenimiento

Impacto	del área del proyecto.
Ubicación	A2-3: Superficie del proyecto.
	A2-4: Área de influencia.
	A2-5: Sistema ambiental.
	A2-6 y A2-7: Superficie del proyecto.
Carácter del Impacto	Adverso, dado que afecta al sistema climático de la zona.
Extensión del impacto	A2-3: Puntual , afectación directa en el sitio donde se ejecuta la acción, hasta los límites del predio.
	A2-4: Local , si el efecto ocurre entre los límites del predio o derecho de vía y hasta 5 km.
	A2-5: Regional , el efecto se manifiesta a más de 5 km. del predio y hasta los límites del sistema ambiental.
	A2-6 y A2-7: Puntual , afectación directa en el sitio donde se ejecuta la acción, hasta los límites del predio.
Duración del Impacto	A2-3: Muy corta , dura menos de 1 mes.
	A2-4, A2-5 Y A2-6: Larga , dura más de 1 año y menos de 5 años.
	A2-7: Muy corta , dura menos de 1 mes.
Intensidad del Impacto	A2-3: Mínima , cuando los valores de la afectación son menores a 29% respecto al límite permisible, o si las existencias afectadas del recurso son menores a 10% del total de las existencias en la zona de estudio.
	A2-4, A2-5, A2-6 Y A2-7: Moderada , si los valores de la afectación están entre 29-59% del límite permisible, o si inciden entre 10 al 24% de las existencias del recurso en la zona de estudio.
Sinergia	No se presentan efectos sinérgicos.
Importancia del factor ambiental	Relevante.

Significancia del impacto	A2-3: Media.
	A2-4, A2-5 y A2-6: Crítica.
	A2-7: Media.

Aire	
Clave del impacto: A2-8	
Factor Ambiental	Aire
Subfactor	Nivel de ruido
Fase del proyecto	Construcción
Acciones del proyecto	Operación de maquinaria y equipo.
Descripción del impacto	En esta etapa de la obra se emplearán vehículos y maquinaria de gran capacidad, que podrán generar emisiones de ruido potencialmente altas que modificarán los niveles estándares.
Ubicación	Área de influencia.
Carácter del Impacto	Adverso , dado que afecta al sistema climático de la zona.
Extensión del impacto	A2-1: Local , si el efecto ocurre entre los límites del predio o derecho de vía y hasta 5 km.
Duración del Impacto	Larga , dura más de 1 año y menos de 5 años.
Intensidad del Impacto	Moderada , si los valores de la afectación están entre 29-59% del límite permisible, o si inciden entre 10 al 24% de las existencias del recurso en la zona de estudio.
Sinergia	No se presentan efectos sinérgicos.
Importancia del factor ambiental	Relevante.
Significancia del impacto	Crítica.

Geología y geomorfología

Geología y geomorfología	
Clave del impacto: G2-1, G2-2 y G2-3	
Factor Ambiental	Geología y geomorfología
Subfactor	Relieve
Fase del proyecto	Construcción
Acciones del proyecto	G2-1: Cortes.

	G2-2: Terraplenes.
	G2-3: Pavimentación.
Descripción del impacto	Se altera directamente la capa primaria del suelo, provocando el deterioro del relieve de la zona, cabe señalar que estos no se encuentran pronunciados por lo que no se espera que sean significativos.
Ubicación	Superficie del proyecto.
Carácter del Impacto	Adverso , dado que afecta al sistema climático de la zona.
Extensión del impacto	Puntual , afectación directa en el sitio donde se ejecuta la acción, hasta los límites del predio.
Duración del Impacto	G2-1 y G2-2: Larga , dura más de 1 año y menos de 5 años.
	G2-3: Permanente , dura más de 5 años.
Intensidad del Impacto	G2-1: Alta , cuando la afectación alcanza valores equivalentes a más de 59% respecto al límite permisible, pero sin llegar a rebasarlo, o si inciden entre 25-49% de las existencias del recurso en la zona de estudio.
	G2-2: Moderada , si los valores de la afectación están entre 29-59% del límite permisible, o si inciden entre 10 al 24% de las existencias del recurso en la zona de estudio.
	G2-3: Máxima , cuando la afectación rebasa los valores máximos permisibles indicados en la NOM, o si incide a más de 50% de las existencias del recurso en la zona de estudio.
Sinergia	No se presentan efectos sinérgicos.
Importancia del factor ambiental	Importante.
Significancia del impacto	G2-1 y G2-2: Media.
	G2-3: Alta.

Geología y geomorfología	
Clave del impacto: G2-4, G2-5 y G2-6	
Factor Ambiental	Geología y geomorfología
Subfactor	Geoformas
Fase del proyecto	Construcción
Acciones del proyecto	G2-4: Cortes.
	G2-5: Terraplenes.
	G2-6: Pavimentación.
Descripción del impacto	Estas actividades tendrán un efecto permanente en la superficie de la carpeta asfáltica, sin embargo, al término del proyecto el derecho de vía se verá recuperado en un periodo corto cuando se promueva el desarrollo de vegetación.
Ubicación	Superficie del proyecto.

Carácter del Impacto	Adverso, dado que afecta al sistema climático de la zona.
Extensión del impacto	Puntual, afectación directa en el sitio donde se ejecuta la acción, hasta los límites del predio.
Duración del Impacto	G2-4 y G2-5: Larga, dura más de 1 año y menos de 5 años.
	G2-6: Permanente, dura más de 5 años.
Intensidad del Impacto	G2-4: Alta, cuando la afectación alcanza valores equivalentes a más de 59% respecto al límite permisible, pero sin llegar a rebasarlo, o si inciden entre 25-49% de las existencias del recurso en la zona de estudio.
	G2-5: Moderada, si los valores de la afectación están entre 29-59% del límite permisible, o si inciden entre 10 al 24% de las existencias del recurso en la zona de estudio.
	G2-6: Máxima, cuando la afectación rebasa los valores máximos permisibles indicados en la NOM, o si incide a más de 50% de las existencias del recurso en la zona de estudio.
Sinergia	No se presentan efectos sinérgicos.
Importancia del factor ambiental	Importante
Significancia del impacto	G2-4 y G2-5: Media.
	G2-6: Alta.

Geología y geomorfología	
Clave del Impacto: G2-7, G2-8 y G2-9	
Factor Ambiental	Geología y geomorfología
Subfactor	Litología
Fase del proyecto	Construcción
Acciones del proyecto	G2-7: Cortes.
	G2-8: Terraplenes.
	G2-9: Pavimentación.
Descripción del impacto	Estas actividades tendrán un efecto permanente en la superficie de la carpeta asfáltica, sin embargo, al término del proyecto el derecho de vía se verá recuperado en un periodo corto cuando se promueva el desarrollo de vegetación.
Ubicación	Superficie del proyecto.
Carácter del Impacto	Adverso, dado que afecta al sistema climático de la zona.
Extensión del impacto	Puntual, afectación directa en el sitio donde se ejecuta la acción, hasta los límites del predio.
Duración del Impacto	G2-7 y G2-8: Larga, dura más de 1 año y menos de 5 años.
	G2-9: Permanente, dura más de 5 años.

Intensidad del Impacto	G2-7: Alta , cuando la afectación alcanza valores equivalentes a más de 59% respecto al límite permisible, pero sin llegar a rebasarlo, o si inciden entre 25-49% de las existencias del recurso en la zona de estudio.
	G2-8: Moderada , si los valores de la afectación están entre 29-59% del límite permisible, o si inciden entre 10 al 24% de las existencias del recurso en la zona de estudio.
	G2-9: Alta , cuando la afectación alcanza valores equivalentes a más de 59% respecto al límite permisible, pero sin llegar a rebasarlo, o si inciden entre 25-49% de las existencias del recurso en la zona de estudio.
Sinergia	No se presentan efectos sinérgicos.
Importancia del factor ambiental	Importante.
Significancia del impacto	Media.

Suelo

Suelo	
Clave del impacto: S2-1, S2-2, S2-3, S2-4 y S2-5	
Factor Ambiental	Suelo
Subfactor	Propiedades químicas.
Fase del proyecto	Construcción
Acciones del proyecto	S2-1: Instalación de campers y almacenes.
	S2-2: Operación de maquinaria y equipo.
	S2-3: Pavimentación.
	S2-4: Manejo de residuos sólidos urbanos.
	S2-5: Manejo de residuos peligrosos.
Descripción del impacto	Los residuos sólidos urbanos que se pudieran generar en esta etapa son: los desechos de so brantes de alimentos y productos del mantenimiento de la maquinaria y equipo de construcción, además, se espera la generación de residuos peligrosos que podrán derramarse accidentalmente sobre el suelo provocando el deterioro de sus características químicas.

Ubicación	S2-1 y S2-2: Áreas de influencia.
	S2-3: Superficie del proyecto.
	S2-4 y S2-5: Áreas de influencia.
Carácter del Impacto	Adverso , dado que afecta al sistema climático de la zona.
Extensión del impacto	S2-1 y S2-2: Local , si el efecto ocurre entre los límites del predio o derecho de vía y hasta 5 km.
	S2-3: Puntual , afectación directa en el sitio donde se ejecuta la acción, hasta los límites del predio.
	S2-4 y S2-5: Local , si el efecto ocurre entre los límites del predio o derecho de vía y hasta 5 km.
Duración del Impacto	S2-1 y S2-2: Larga , dura más de 1 año y menos de 5 años.
	S2-3: Permanente , dura más de 5 años.
	S2-4 y S2-5: Larga , dura más de 1 año y menos de 5 años.
Intensidad del Impacto	S2-1 y S2-2: Moderada , si los valores de la afectación están entre 29-59% del límite permisible, o si inciden entre 10 al 24% de las existencias del recurso en la zona de estudio.
	S2-3: Alta , cuando la afectación alcanza valores equivalentes a más de 59% respecto al límite permisible, pero sin llegar a rebasarlo, o si inciden entre 25-49% de las existencias del recurso en la zona de estudio.
	S2-4 y S2-5: Moderada , si los valores de la afectación están entre 29-59% del límite permisible, o si inciden entre 10 al 24% de las existencias del recurso en la zona de estudio.
Sinergia	No se presentan efectos sinérgicos.
Importancia del factor ambiental	Importante.
Significancia del impacto	Media.

Suelo	
Clave del impacto: S2-6, S2-7, S2-8, S2-9, S2-10 y S2-11	
Factor Ambiental	Suelo
Subfactor	Propiedades físicas.
Fase del proyecto	Construcción
Acciones del proyecto	S2-6: Instalación de campers y almacenes.
	S2-7: Operación de maquinaria y equipo.
	S2-8: Terraplenes.
	S2-9: Pavimentación.
	S2-10: Manejo de residuos sólidos urbanos.
	S2-11: Manejo de residuos peligrosos.
Descripción del impacto	Se espera que con las actividades de terraplenes y pavimentación causen impactos permanentes por la carpeta asfáltica, por otro lado, se espera que con las actividades de la operación de maquinaria y las diversas actividades generen impactos en el suelo provocando su deterioro en las características físicas.
Ubicación	S2-6 y S2-7: Áreas de influencia.
	S2-8 y S2-9: Superficie del proyecto.
	S2-10 y S2-11: Áreas de influencia.
Carácter del Impacto	Adverso , dado que afecta al sistema climático de la zona.
Extensión del	S2-6 y S2-7: Local , si el efecto ocurre entre los límites del predio o derecho de vía y hasta 5 km.
	S2-8 y S2-9: Puntual , afectación directa en el sitio donde se ejecuta la acción, hasta los límites del

impacto	predio.
	S2-10 y S2-11: Local , si el efecto ocurre entre los límites del predio o derecho de vía y hasta 5 km.
Duración del Impacto	S2-6 y S2-7 y S2-8: Larga , dura más de 1 año y menos de 5 años.
	S2-9: Permanente , dura más de 5 años.
	S2-10 y S2-11: Larga , dura más de 1 año y menos de 5 años.
intensidad del Impacto	S2-6 y S2-7 y S2-8: Moderada , si los valores de la afectación están entre 29-59% del límite permisible, o si inciden entre 10 al 24% de las existencias del recurso en la zona de estudio.
	S2-3: Alta , cuando la afectación alcanza valores equivalentes a más de 59% respecto al límite permisible, pero sin llegar a rebasarlo, o si inciden entre 25-49% de las existencias del recurso en la zona de estudio.
	S2-10 y S2-11: Moderada , si los valores de la afectación están entre 29-59% del límite permisible, o si inciden entre 10 al 24% de las existencias del recurso en la zona de estudio.
Sinergia	No se presentan efectos sinérgicos.
Importancia del factor ambiental	Importante.
Significancia del impacto	Media.

Suelo	
Clave del impacto: S2-12 y S2-13	
Factor Ambiental	Suelo
Subfactor	Erosión eólica
Fase del proyecto	Construcción
Acciones del proyecto	S2-12: Instalación de campers y almacenes.
	S2-13: Cortes.
Descripción del impacto	Durante las etapas de construcción el suelo quedará expuesto por lo que pudiera estar vulnerable al arrastre de partículas originada por el viento.

Ubicación	S2-12: Superficie del proyecto.
	S2-13: Área de influencia.
Carácter del Impacto	Adverso, dado que afecta al sistema climático de la zona.
Extensión del impacto	S2-12: Puntual, afectación directa en el sitio donde se ejecuta la acción, hasta los límites del predio.
	S2-13: Local, si el efecto ocurre entre los límites del predio o derecho de vía y hasta 5 km.
Duración del Impacto	Larga, dura más de 1 año y menos de 5 años.
Intensidad del Impacto	Moderada, si los valores de la afectación están entre 29-59% del límite permisible, o si inciden entre 10 al 24% de las existencias del recurso en la zona de estudio.
Sinergia	No se presentan efectos sinérgicos.
Importancia del factor ambiental	Relevante.
Significancia del impacto	Crítica.

Suelo	
Clave del impacto: S2-14 y S2-15	
Factor Ambiental	Suelo
Subfactor	Erosión hídrica
Fase del proyecto	Construcción
Acciones del proyecto	S2-14: Instalación de campers y almacenes.
	S2-15: Cortes.
Descripción del impacto	Durante la etapa de construcción el suelo quedará expuesto por lo que pudiera estar vulnerable al arrastre de partículas originada por la escorrentía provocada por las lluvias.
Ubicación	S2-14: Superficie del proyecto.
	S2-15: Área de influencia.
Carácter del Impacto	Adverso, dado que afecta al sistema climático de la zona.
Extensión del impacto	S2-14: Puntual, afectación directa en el sitio donde se ejecuta la acción, hasta los límites del predio.
	S2-15: Local, si el efecto ocurre entre los límites del predio o derecho de vía y hasta 5 km.
Duración del Impacto	Larga, dura más de 1 año y menos de 5 años.
Intensidad del Impacto	Moderada, si los valores de la afectación están entre 29-59% del límite permisible, o si inciden entre 10 al 24% de las existencias del recurso en la zona de estudio.
Sinergia	No se presentan efectos sinérgicos.
Importancia del factor ambiental	Relevante.

Significancia del impacto	Crítica.
---------------------------	----------

Hidrología

Hidrología	
Clave del impacto: H2-1	
Factor Ambiental	Hidrología
Subfactor	Calidad del agua
Fase del proyecto	Construcción
Acciones del proyecto	Manejo de residuos peligrosos.
Descripción del impacto	Durante la construcción se hará uso de maquinaria pesada que pudieran correr riesgo de derrames, los cuales pudieran afectar al arroyo aledaño.
Ubicación	Area de influencia
Carácter del Impacto	Adverso , dado que afecta al sistema climático de la zona.
Extensión del impacto	Local , si el efecto ocurre entre los límites del predio o derecho de vía y hasta 5 km.
Duración del Impacto	Larga , dura más de 1 año y menos de 5 años.
Intensidad del Impacto	Moderada , si los valores de la afectación están entre 29-59% del límite permisible, o si inciden entre 10 al 24% de las existencias del recurso en la zona de estudio.
Sinergia	No se presentan efectos sinérgicos.
Importancia del factor ambiental	Relevante.
Significancia del impacto	Crítica.

Hidrología	
Clave del impacto: H2-2, H2-3 y H2-4	
Factor Ambiental	Hidrología
Subfactor	Patrón de drenaje
Fase del proyecto	Construcción

Acciones del proyecto	H2-2: Cortes.
	H2-3: Terraplenes.
	H2-4: Pavimentación.
Descripción del impacto	Las diversas actividades que conforman la construcción de la carpeta asfáltica pudieran modificar los patrones de drenaje natural, estos impactos se verán disminuidos con el desarrollo de la vegetación en el derecho de vía.
Ubicación	H2-2: Área de influencia.
	H2-3: Superficie del proyecto.
	H2-4: Área de influencia.
Carácter del Impacto	Adverso , dado que afecta al sistema climático de la zona.
Extensión del impacto	H2-2: Local , si el efecto ocurre entre los límites del predio o derecho de vía y hasta 5 km.
	H2-3: Puntual , afectación directa en el sitio donde se ejecuta la acción, hasta los límites del predio.
	H2-4: Local , si el efecto ocurre entre los límites del predio o derecho de vía y hasta 5 km.
Duración del Impacto	H2-2 y H2-3: Larga , dura más de 1 año y menos de 5 años.
	H2-4: Permanente , dura más de 5 años.
Intensidad del Impacto	Moderada , si los valores de la afectación están entre 29-59% del límite permisible, o si inciden entre 10 al 24% de las existencias del recurso en la zona de estudio.
Sinergia	No se presentan efectos sinérgicos.
Importancia del factor ambiental	Relevante.
Significancia del impacto	Crítica.

Hidrología	
Clave del impacto: H2-5, H2-6 y H2-7	
Factor Ambiental	Hidrología
Subfactor	Recarga de acuíferos
Fase del proyecto	Construcción
Acciones del proyecto	H2-5: Cortes.
	H2-6: Terraplenes.
	H2-7: Pavimentación.
Descripción del impacto	Como consecuencia de las actividades de construcción, una gran cantidad de suelo podrá depositarse en las áreas de escurrimiento pluvial, evitando de esta manera el libre flujo de agua en el suelo.
Ubicación	H2-5: Área de influencia.
	H2-6: Superficie del proyecto.
	H2-7: Sistema ambiental.
Carácter del Impacto	Adverso , dado que afecta al sistema climático de la zona.
Extensión del impacto	H2-5: Local , si el efecto ocurre entre los límites del predio o derecho de vía y hasta 5 km.
	H2-6: Puntual , afectación directa en el sitio donde se ejecuta la acción, hasta los límites del predio.
	H2-7: Regional , el efecto se manifiesta a más de 5 km. del predio y hasta los límites del sistema ambiental.
Duración del Impacto	H2-5 y H2-6: Larga , dura más de 1 año y menos de 5 años.
	H2-7: Permanente , dura más de 5 años.
Intensidad del Impacto	H2-5 y H2-6: Moderada , si los valores de la afectación están entre 29-59% del límite permisible, o si inciden entre 10 al 24% de las existencias del recurso en la zona de estudio.
	H2-7: Alta , cuando la afectación alcanza valores equivalentes a más de 59% respecto al límite permisible, pero sin llegar a rebasarlo, o si inciden entre 25-49% de las existencias del recurso en la zona de estudio.
Sinergia	No se presentan efectos sinérgicos.
Importancia del factor ambiental	Relevante.
Significancia del Impacto	Crítica.

Procesos

Procesos	
Clave del impacto: PR2-1	
Factor Ambiental	Procesos
Subfactor	Ciclo hidrológico
Fase del proyecto	Construcción
Acciones del proyecto	Pavimentación.
Descripción del impacto	La capa asfáltica que se construirá afectará permanentemente el patrón de drenaje, la evapotranspiración y recarga de acuíferos, lo que afectará al ciclo hidrológico.
Ubicación	Área de influencia.
Carácter del Impacto	Adverso , dado que afecta al sistema climático de la zona.
Extensión del impacto	Local , si el efecto ocurre entre los límites del predio o derecho de vía y hasta 5 km.
Duración del Impacto	Permanente , dura más de 5 años.
Intensidad del Impacto	Moderada , si los valores de la afectación están entre 29-59% del límite permisible, o si inciden en tre 10 al 24% de las existencias del recurso en la zona de estudio.
Sinergia	No se presentan efectos sinérgicos.
Importancia del factor ambiental	Relevante.
Significancia del impacto	Crítica.

Procesos	
Clave del impacto: PR2-2	
Factor Ambiental	Procesos
Subfactor	Ciclo biogeoquímico
Fase del proyecto	Construcción
Acciones del proyecto	Pavimentación.
Descripción del impacto	La capa asfáltica que se construirá afectará permanentemente el patrón de drenaje, la evapotranspiración, recarga de acuíferos, flujo de energía, cadena trófica, procesos erosivos por lo que afectará al ciclo biogeoquímico.
Ubicación	Área de influencia
Carácter del Impacto	Adverso , dado que afecta al sistema climático de la zona.
Extensión del impacto	Local , si el efecto ocurre entre los límites del predio o derecho de vía y hasta 5 km.
Duración del Impacto	Permanente , dura más de 5 años.

Intensidad del Impacto	Moderada , si los valores de la afectación están entre 29-59% del límite permisible, o si inciden en tre 10 al 24% de las existencias del recurso en la zona de estudio.
Sinergia	No se presentan efectos sinérgicos.
Importancia del factor ambiental	Relevante.
Significancia del impacto	Crítica.

Vegetación

Vegetación	
Clave del impacto: V2-1	
Factor Ambiental	Vegetación
Subfactor	Especies de valor comercial
Fase del proyecto	Construcción
Acciones del proyecto	Presencia de personal.
Descripción del impacto	La presencia de personal en la obra pudiera ocasionar el saqueo de especies comerciales.
Ubicación	Superficie del proyecto.
Carácter del Impacto	Adverso , dado que afecta al sistema climático de la zona.
Extensión del impacto	Puntual , afectación directa en el sitio donde se ejecuta la acción, hasta los límites del predio.
Duración del Impacto	Muy corta , dura menos de 1 mes.
Intensidad del Impacto	Moderada , si los valores de la afectación están entre 29-59% del límite permisible, o si inciden en tre 10 al 24% de las existencias del recurso en la zona de estudio.
Sinergia	No se presentan efectos sinérgicos.
Importancia del factor ambiental	Relevante.
Significancia del impacto	Media.

Fauna

Fauna	
Clave del impacto: F2-1	
Factor Ambiental	Fauna
Subfactor	Abundancia y desplazamiento

Fase del proyecto	Construcción
Acciones del proyecto	Operación de maquinaria y equipo.
Descripción del impacto	El uso de maquinaria y vehículos ocasionará ruido, el cual es un factor de dispersión de la fauna, y algunas especies, especialmente las de lento movimiento, pueden ser susceptibles a atropellamiento.
Ubicación	Area de influencia.
Carácter del Impacto	Adverso , dado que afecta al sistema climático de la zona.
Extensión del impacto	Local , si el efecto ocurre entre los límites del predio o derecho de vía y hasta 5 km.
Duración del Impacto	Muy corta , dura menos de 1 mes.
Intensidad del Impacto	Moderada , si los valores de la afectación están entre 29-59% del límite permisible, o si inciden entre 10 al 24% de las existencias del recurso en la zona de estudio.
Sinergia	No se presentan efectos sinérgicos.
Importancia del factor ambiental	Relevante.
Significancia del impacto	Alta.

Fauna	
Clave del impacto: F2-2	
Factor Ambiental	Fauna
Subfactor	Especies de valor comercial
Fase del proyecto	Construcción
Acciones del proyecto	Presencia de personal.
Descripción del impacto	La presencia de personal en la obra pudiera ocasionar el saqueo de especies comerciales.
Ubicación	Superficie del proyecto.
Carácter del Impacto	Adverso , dado que afecta al sistema climático de la zona.
Extensión del impacto	Puntual , afectación directa en el sitio donde se ejecuta la acción, hasta los límites del predio.
Duración del Impacto	Muy corta , dura menos de 1 mes.
Intensidad del	Moderada , si los valores de la afectación están entre 29-59% del límite permisible, o si

Impacto	inciden entre 10 al 24% de las existencias del recurso en la zona de estudio.
Sinergia	No se presentan efectos sinérgicos.
Importancia del factor ambiental	Relevante.
Significancia del impacto	Media.

Paisaje

Paisaje	
Clave del impacto: P2-1, P2-2, P2-3, P2-4 Y P2-5	
Factor Ambiental	Paisaje
Subfactor	Modificación del paisaje
Fase del proyecto	Construcción
Acciones del proyecto	P2-1: Operación de maquinaria y equipo.
	P2-2: Cortes.
	P2-3: Terraplenes.
	P2-4: Pavimentación.
	P2-5: Señalamientos.
Descripción del impacto	Se espera que la construcción del proyecto afecte al paisaje principalmente por el establecimiento del entronque. Sin embargo, no se espera que sean impactos significativos y que no existen comunidades cercanas (observadores) que se vean afectadas por estos cambios.
Ubicación	P2-1, P2-2 y P2-3: Superficie del proyecto.
	P2-4 y P2-5: Areas de influencia.
Carácter del Impacto	Adverso , dado que afecta al sistema climático de la zona.

Extensión del impacto	P2-1, P2-2 y P2-3: Puntual , afectación directa en el sitio donde se ejecuta la acción, hasta los límites del predio.
	P2-4 y P2-5: Local , si el efecto ocurre entre los límites del predio o derecho de vía y hasta 5 km.
Duración del Impacto	P2-1, P2-2 y P2-3: Larga , dura más de 1 año y menos de 5 años.
	P2-4 y P2-5: Permanente , dura más de 5 años.
Intensidad del Impacto	P2-1, P2-2: Moderada , si los valores de la afectación están entre 29-59% del límite permisible, o si inciden entre 10 al 24% de las existencias del recurso en la zona de estudio.
	P2-3: Mínima , cuando los valores de la afectación son menores a 29% respecto al límite permisible, o si las existencias afectadas del recurso son menores a 10% del total de las existencias en la zona de estudio.
	P2-4 y P2-5: Moderada , si los valores de la afectación están entre 29-59% del límite permisible, o si inciden entre 10 al 24% de las existencias del recurso en la zona de estudio.
Sinergia	No se presentan efectos sinérgicos.
Importancia del factor ambiental	Relevante.
Significancia del impacto	P2-1, P2-2: Alta.
	P2-3: Media.
	P2-4 y P2-5: Crítica.

Paisaje	
Clave del impacto: P2-6, P2-7, P2-8 y P2-9	
Factor Ambiental	Paisaje
Subfactor	Continuidad del paisaje

Fase del proyecto	Construcción
Acciones del proyecto	P2-6: Cortes.
	P2-7: Terraplenes.
	P2-8: Pavimentación.
	P2-9: Señalamientos.
Descripción del impacto	Se espera que la construcción del proyecto afecte al paisaje principalmente por el establecimiento del entronque. Sin embargo, no se espera que sean impactos significativos y que no existen comunidades cercanas (observadores) que se vean afectadas por estos cambios.
Ubicación	P2-6 y P2-7: Superficie del proyecto.
	P2-8 y P2-9: Áreas de influencia.
Carácter del Impacto	Adverso , dado que afecta al sistema climático de la zona.
Extensión del impacto	P2-6 y P2-7: Puntual , afectación directa en el sitio donde se ejecuta la acción, hasta los límites del predio.
	P2-8 y P2-9: Local , si el efecto ocurre entre los límites del predio o derecho de vía y hasta 5 km.
Duración del Impacto	P2-6 y P2-7: Larga , dura más de 1 año y menos de 5 años.
	P2-8 y P2-9: Permanente , dura más de 5 años.
Intensidad del Impacto	P2-6: Moderada , si los valores de la afectación están entre 29-59% del límite permisible, o si inciden entre 10 al 24% de las existencias del recurso en la zona de estudio.
	P2-7: Mínima , cuando los valores de la afectación son menores a 29% respecto al límite permisible, o si las existencias afectadas del recurso son menores a 10% del total de las existencias en la zona de estudio.
	P2-8 y P2-9: Moderada , si los valores de la afectación están entre 29-59% del límite permisible, o si inciden entre 10 al 24% de las existencias del recurso en la zona de

	estudio.
Sinergia	No se presentan efectos sinérgicos.
Importancia del factor ambiental	Relevante.
Significancia del impacto	P2-6: Alta.
	P2-7: Media.
	P2-4 y P2-5: Crítica.

Socioeconómicos

Socioeconómico	
Clave del impacto: S2-1, S2-2, S2-3, S2-4, S2-5, S2-6, S2-7, S2-8, S2-9 Y S2-10	
Factor Ambiental	Socioeconómicos
Subfactor	Salario mínimo pércapita
Fase del proyecto	Construcción
Acciones del proyecto	S2-1: Instalación de campers y almacenes.
	S2-2: Operación de maquinaria y equipo.
	S2-3: Cortes.
	S2-4: Acarreos de material.
	S2-5: Terraplenes.
	S2-6: Obras de drenaje menor.
	S2-7: Pavimentación.
	S2-8: Señalamientos.
	S2-9: Manejo de residuos sólidos urbanos.
	S2-10: Manejo de residuos peligrosos.
Descripción del impacto	Las diversas actividades que conforma esta etapa generarán empleos que serán detonadores en la economía de las comunidades aledañas a la zona del proyecto.
Ubicación	Sistema ambiental.

Carácter del Impacto	Benéfico
Extensión del impacto	Regional , el efecto se manifiesta a más de 5 km. del predio y hasta los límites del sistema ambiental.
Duración del Impacto	Corta , dura más de 1 mes y menos de 1 año.
Intensidad del Impacto	Alta , cuando la afectación alcanza valores equivalentes a más de 59% respecto al límite permisible, pero sin llegar a rebasarlo, o si inciden entre 25-49% de las existencias del recurso en la zona de estudio.
Sinergia	No se presentan efectos sinérgicos.
Importancia del factor ambiental	Relevante.
Significancia del impacto	Crítica.

V.4.3 Etapa de Operación y mantenimiento Vegetación

Vegetación	
Clave del impacto: V3-1	
Factor Ambiental	Vegetación
Subfactor	Cobertura (Pérdida de especies)
Fase del proyecto	Operación y Mantenimiento
Acciones del proyecto	Conservación y mantenimiento.
Descripción del impacto	Durante las actividades se utilizarán vehículos, los cuales afectará la cobertura de vegetación por el mantenimiento del derecho de vía.
Ubicación	Superficie del proyecto.
Carácter del Impacto	Adverso , dado que afecta al sistema climático de la zona.
Extensión del impacto	Puntual , afectación directa en el sitio donde se ejecuta la acción, hasta los límites del predio.
Duración del impacto	Corta , dura más de 1 mes y menos de 1 año.
Intensidad del Impacto	Moderada , si los valores de la afectación están entre 29-59% del límite permisible, o si inciden entre 10 al 24% de las existencias del recurso en la zona de estudio.
Sinergia	No se presentan efectos sinérgicos.
Importancia del factor ambiental	Relevante.
Significancia del impacto	Alta.

Vegetación	
Clave del impacto: V3-2	
Factor Ambiental	Vegetación
Subfactor	Especies de valor comercial
Fase del proyecto	Operación y Mantenimiento
Acciones del proyecto	Presencia de personal.
Descripción del impacto	La presencia de personal en las labores de operación y mantenimiento pudieran ocasionar el saqueo de especies de valor comercial.
Ubicación	Superficie del proyecto.
Carácter del Impacto	Adverso , dado que afecta al sistema climático de la zona.
Extensión del impacto	Puntual , afectación directa en el sitio donde se ejecuta la acción, hasta los límites del predio.
Duración del Impacto	Corta , dura más de 1 mes y menos de 1 año.
Intensidad del Impacto	Mínima , cuando los valores de la afectación son menores a 29% respecto al límite permisible, o si las existencias afectadas del recurso son menores a 10% del total de las existencias en la zona de estudio.
Sinergia	No se presentan efectos sinérgicos.
Importancia del factor ambiental	Relevante.
Significancia del impacto	Alta.

Fauna

Fauna	
Clave del impacto: F3-1 y F3-2	
Factor Ambiental	Fauna
Subfactor	Abundancia y desplazamiento
Fase del proyecto	Operación y Mantenimiento
Acciones del proyecto	F3-1: Conservación y mantenimiento. F3-2: Tránsito vehicular.
Descripción del impacto	Durante la operación del entronque, las especies sensibles al ruido se desplazarán debido al tránsito de los vehículos, modificando de esta manera su abundancia. Por otra parte, los vehículos automotores y maquinaria en general que circularán en el derecho de vía del proyecto pueden provocar atropellamientos a la fauna silvestre, lo cual representa otro factor que afectará su abundancia.
Ubicación	Superficie del proyecto.

Carácter del Impacto	Adverso , dado que afecta al sistema climático de la zona.
Extensión del impacto	Puntual , afectación directa en el sitio donde se ejecuta la acción, hasta los límites del predio.
Duración del Impacto	Muy corta , dura menos de 1 mes.
Intensidad del Impacto	Moderada , si los valores de la afectación están entre 29-59% del límite permisible, o si inciden entre 10 al 24% de las existencias del recurso en la zona de estudio.
Sinergia	No se presentan efectos sinérgicos.
Importancia del factor ambiental	Relevante.
Significancia del impacto	Media.

Fauna	
Clave del impacto: F3-3	
Factor Ambiental	Fauna
Subfactor	Especies de valor comercial
Fase del proyecto	Operación y Mantenimiento
Acciones del proyecto	Presencia de personal.
Descripción del impacto	Las especies de valor comercial podrán verse amenazada por las actividades del personal contratado, la caza furtiva, colecta y comercialización. Por otra parte, los vehículos automotores que circularán en el derecho de vía del proyecto pueden provocar atropellamientos a la fauna silvestre de valor comercial.
Ubicación	Superficie del proyecto.
Carácter del Impacto	Adverso , dado que afecta al sistema climático de la zona.
Extensión del impacto	Puntual , afectación directa en el sitio donde se ejecuta la acción, hasta los límites del predio.
Duración del Impacto	Larga , dura más de 1 año y menos de 5 años.
Intensidad del Impacto	Mínima , cuando los valores de la afectación son menores a 29% respecto al límite permisible, o si las existencias afectadas del recurso son menores a 10% del total de las existencias en la zona de estudio.
Sinergia	No se presentan efectos sinérgicos.
Importancia del factor ambiental	Relevante.
Significancia del impacto	Alta.

Socioeconómicos

Socioeconómicos	
Clave del impacto: S3-1, S3-2 y S3-3	
Factor Ambiental	Socioeconómicos
Subfactor	Demografía
Fase del proyecto	Operación y Mantenimiento
Acciones del proyecto	S3-1: Inspección.
	S3-2: Conservación y mantenimiento.
	S3-3: Tránsito vehicular.
Descripción del impacto	<p>La operación del proyecto tendrá influencia en los diferentes aspectos de la demografía de la región. En las diferentes etapas del proyecto, se requerirá la contratación de personal para las distintas actividades.</p> <p>Por otra parte, el garantizar el proyecto repercutirá en la generación y disponibilidad de nuevos empleos, de tal manera que se podrán reducir las tasas de migración.</p> <p>Asimismo, la oferta de bienes y servicios debido a la operación podría ocasionar la migración de grupos vulnerables, afectando la demografía en las poblaciones del Sistema Ambiental.</p> <p>Con el establecimiento del entronque, los sectores de la producción, vivienda, salud y educación de la región lograrán un mayor desarrollo al hacer uso de las tecnologías y recursos que el servicio de energía eléctrica les proporcionará.</p>
Ubicación	Sistema ambiental.
Carácter del Impacto	Benéfico
Extensión del impacto	Regional , el efecto se manifiesta a más de 5 km. del predio y hasta los límites del sistema ambiental.
Duración del Impacto	Permanente , dura más de 5 años.
Intensidad del Impacto	Alta , cuando la afectación alcanza valores equivalentes a más de 59% respecto al límite permisible, pero sin llegar a rebasarlo, o si inciden entre 25-49% de las existencias del recurso en la zona de estudio.
Sinergia	No se presentan efectos sinérgicos.
Importancia del factor ambiental	Relevante.
Significancia del impacto	Crítica.

Socioeconómicos	
Clave del impacto: S3-4, S3-5 y S3-6	
Factor Ambiental	Socioeconómicos
Subfactor	Vivienda
Fase del proyecto	Operación y Mantenimiento
Acciones del proyecto	S3-4: Inspección.
	S3-5: Conservación y mantenimiento.
	S3-6: Tránsito vehicular
Descripción del impacto	La disponibilidad de la conectividad con las localidades urbanas y rurales mejorará, por lo que repercutirá en la disponibilidad de vivienda y otros servicios públicos de calidad. De esta manera, la disponibilidad de servicios será un satisfactor que modificará positivamente la calidad de vida de los habitantes de la región.
Ubicación	Sistema ambiental.
Carácter del Impacto	Benéfico
Extensión del impacto	Regional , el efecto se manifiesta a más de 5 km. del predio y hasta los límites del sistema ambiental.
Duración del Impacto	Permanente , dura más de 5 años
Intensidad del Impacto	Alta , cuando la afectación alcanza valores equivalentes a más de 59% respecto al límite permisible, pero sin llegar a rebasarlo, o si inciden entre 25-49% de las existencias del recurso en la zona de estudio.
Sinergia	No se presentan efectos sinérgicos.
Importancia del factor ambiental	Relevante.
Significancia del impacto	Crítica.

Socioeconómicos	
Clave del impacto: S3-7, S3-8 y S3-9	
Factor Ambiental	Socioeconómicos
Subfactor	Educación
Fase del proyecto	Operación y Mantenimiento
Acciones del proyecto	S3-7: Inspección.
	S3-8: Conservación y mantenimiento.
	S3-9: Tránsito vehicular.
Descripción del impacto	La disponibilidad de conectividad entre zonas rurales y urbanas mejorará, por lo que repercutirá en la disponibilidad de mejores tecnologías y recursos para la educación, garantizando de esta manera un

	mejor futuro y calidad de vida para la población.
Ubicación	Sistema ambiental.
Carácter del Impacto	Benéfico
Extensión del impacto	Regional , el efecto se manifiesta a más de 5 km. del predio y hasta los límites del sistema ambiental.
Duración del Impacto	Permanente , dura más de 5 años.
Intensidad del Impacto	Alta , cuando la afectación alcanza valores equivalentes a más de 59% respecto al límite permisible, pero sin llegar a rebasarlo, o si inciden entre 25-49% de las existencias del recurso en la zona de estudio.
Sinergia	No se presentan efectos sinérgicos.
Importancia del factor ambiental	Relevante.
Significancia del impacto	Crítica.

Socioeconómicos	
Clave del impacto: S3-10, S3-11 y S3-12	
Factor Ambiental	Socioeconómicos
Subfactor	Recreo
Fase del proyecto	Operación y Mantenimiento
Acciones del proyecto	S3-10: Inspección.
	S3-11: Conservación y mantenimiento.
	S3-12: Tránsito vehicular.
Descripción del impacto	Se espera que con la operación del entronque mejore la conectividad de la zona turística de la Barra del Tordo por lo que será un detonante el turismo de la región.
Ubicación	Sistema ambiental.
Carácter del Impacto	Benéfico
Extensión del impacto	Regional , el efecto se manifiesta a más de 5 km. del predio y hasta los límites del sistema ambiental.
Duración del Impacto	Permanente , dura más de 5 años.
Intensidad del Impacto	Alta , cuando la afectación alcanza valores equivalentes a más de 59% respecto al límite permisible, pero sin llegar a rebasarlo, o si inciden entre 25-49% de las existencias del recurso en la zona de estudio.
Sinergia	No se presentan efectos sinérgicos.
Importancia del factor ambiental	Relevante.
Significancia del	Crítica.

impacto

Socioeconómicos	
Clave del impacto: S3-13, S3-14 y S3-15	
Factor Ambiental	Socioeconómicos
Subfactor	Salud y seguridad social
Fase del proyecto	Operación y Mantenimiento
Acciones del proyecto	S3-13: Inspección.
	S3-14: Conservación y mantenimiento.
	S3-15: Tránsito vehicular.
Descripción del impacto	La disponibilidad del tránsito vehicular beneficiará a la región con la operación del proyecto, repercutirá en la disponibilidad de mejores tecnologías y recursos para la educación, garantizando de esta manera un mejor futuro y calidad de vida para la población.
Ubicación	Sistema ambiental.
Carácter del Impacto	Benéfico
Extensión del impacto	Regional , el efecto se manifiesta a más de 5 km. del predio y hasta los límites del sistema ambiental.
Duración del Impacto	Permanente , dura más de 5 años.
Intensidad del Impacto	Alta , cuando la afectación alcanza valores equivalentes a más de 59% respecto al límite permisible, pero sin llegar a rebasarlo, o si inciden entre 25-49% de las existencias del recurso en la zona de estudio.
Sinergia	No se presentan efectos sinérgicos.
Importancia del factor ambiental	Relevante.
Significancia del impacto	Crítica.

Socioeconómicos	
Clave del impacto: S3-16, S3-17 y S3-18	
Factor Ambiental	Socioeconómicos
Subfactor	Valor del suelo
Fase del proyecto	Operación y Mantenimiento
Acciones del proyecto	S3-16: Inspección.
	S3-17: Conservación y mantenimiento.
	S3-18: Tránsito vehicular.

Descripción del impacto	En la negociación con los Ejidatarios de la región, se negociararán mediante convenio los terrenos necesarios para construcción del entronque. Colateralmente, el valor del suelo se puede incrementar a largo plazo debido a la demanda y el acceso a bienes y servicios serán mayores. Por otra parte, el proyecto representa una fuente de progreso y desarrollo en la región, con el cual habrá más recursos disponibles para una mayor productividad, obteniendo de esta manera un valor significativo del suelo de la región.
Ubicación	Sistema ambiental
Carácter del Impacto	Benéfico
Extensión del impacto	Regional , el efecto se manifiesta a más de 5 km. del predio y hasta los límites del sistema ambiental.
Duración del Impacto	Permanente , dura más de 5 años.
Intensidad del Impacto	Alta , cuando la afectación alcanza valores equivalentes a más de 59% respecto al límite permisible, pero sin llegar a rebasarlo, o si inciden entre 25-49% de las existencias del recurso en la zona de estudio.
Sinergia	No se presentan efectos sinérgicos.
Importancia del factor ambiental	Relevante.
Significancia del impacto	Crítica.

Socioeconómicos	
Clave del impacto: S3-19, S3-20, S3-21 y S3-22	
Factor Ambiental	Socioeconómicos
Subfactor	Salario mínimo pércapita
Fase del proyecto	Operación y Mantenimiento
Acciones del proyecto	S3-19: Inspección.
	S3-20: Conservación y mantenimiento.
	S3-21: Tránsito vehicular.
	S3-22: Manejo de residuos sólidos.
Descripción del impacto	En esta etapa se requerirá la contratación de personal preferentemente de la región. El empleo y el monto de percepción salarial como un indicador del desarrollo social se verán incrementados en términos de un aumento del empleo temporal y permanente, produciendo efectos positivos del salario, lo cual habrá de beneficiar a las comunidades de la región.
Ubicación	Sistema ambiental.
Carácter del Impacto	Benéfico
Extensión del impacto	Regional , el efecto se manifiesta a más de 5 km. del predio y hasta los límites del sistema ambiental.
Duración del Impacto	Permanente , dura más de 5 años.
Intensidad del Impacto	Alta , cuando la afectación alcanza valores equivalentes a más de 59% respecto al límite permisible,

	pero sin llegar a rebasarlo, o si inciden entre 25-49% de las existencias del recurso en la zona de estudio.
Sinergia	No se presentan efectos sinérgicos.
Importancia del factor ambiental	Relevante.
Significancia del impacto	Crítica.

Socioeconómicos	
Clave del impacto: S3-23, S3-24 y S3-25	
Factor Ambiental	Socioeconómicos
Subfactor	Mercado
Fase del proyecto	Operación y Mantenimiento
Acciones del proyecto	S3-1: Inspección.
	S3-2: Conservación y mantenimiento.
	S3-3: Tránsito vehicular.
Descripción del impacto	Se espera que con la operación del entronque mejore la conectividad de la zona turística de la Barra del Tordo por lo que será un detonante el turismo de la región. Además, con la construcción del entronque pudiera generar el establecimiento de futuros comercios cercanos por el aumento del tráfico vehicular.
Ubicación	Sistema ambiental.
Carácter del Impacto	Benéfico
Extensión del impacto	Regional , el efecto se manifiesta a más de 5 km. del predio y hasta los límites del sistema ambiental.
Duración del Impacto	Permanente , dura más de 5 años.
Intensidad del Impacto	Alta , cuando la afectación alcanza valores equivalentes a más de 59% respecto al límite permisible, pero sin llegar a rebasarlo, o si inciden entre 25-49% de las existencias del recurso en la zona de estudio.
Sinergia	No se presentan efectos sinérgicos.
Importancia del factor ambiental	Relevante.
Significancia del impacto	Crítica.

V.5 Conclusiones

Se debe de considerar que el proyecto contempla superficie que está impactada por la operación de una carretera, aspecto que permitió disminuir el número de impactos que se causarían por el desmonte y despalme (cambio de uso de suelo de 6.366657 hectáreas).

Cabe señalar que, si bien los efectos que se presentan en la superficie del proyecto, área de influencia y Sistema ambiental consideran situaciones adversas al ecosistema, estos pueden ser mitigables con las medidas adecuadas en cada etapa del proyecto, mismas que se pondrán el apartado VI.

Preparación de sitio

Los impactos ambientales adversos más importantes son debidos al desmonte y despalme (cambio de uso de suelo de 6.366657 hectáreas); por lo que se considera en esta fase la implementación de los programas de rescate y reubicación de fauna y flora silvestre. Con este fin se podrán reubicar en sitios aledaños que reúnan las características similares al ecosistema donde fueron extraídos y poder mitigar los efectos adversos que esta actividad conlleva.

Construcción

Los impactos ambientales más relevantes se presentan en suelo y aire, dado que es un proyecto carretero, lo referente a cortes, terraplenes y pavimentación, causarán un impacto permanente adverso sobre las propiedades químicas y físicas del suelo, por lo que resulta conveniente aplicar medidas de compensación para poder disminuir la erosión en el derecho de vía durante la ejecución de la obra, de igual forma, para poder realizar estas actividades la operación de maquinaria provocará la emisión de partículas y gases atmosféricos mismos que afectarán la calidad del aire durante esta etapa. Algunas medidas de mitigación para reducir los contaminantes atmosféricos pueden ser: contar con silenciadores en toda la maquinaria pesada, realizar mantenimientos preventivos y correctivos para poder cumplir con la normatividad vigente aplicable.

Operación y mantenimiento

Los impactos ambientales adversos más importantes son los debidos a la contaminación generada por el ruido, ya que en esta fase se contempla el tráfico vehicular que afectará de manera directa a la fauna silvestre. Con relación a los impactos presentados en esta etapa, el factor socioeconómico es el que obtuvo más dados los beneficios esperados por la construcción del entronque carretero que vendrá a beneficiar a las comunidades aledañas en cuestión de salud, vivienda, demográfica, turismo, educación y empleo.

Consideraciones finales

Del total de impactos evaluados en la matriz de calificación, se tiene que 155 impactos, 51 son positivos y 104 son adversos, estos últimos considerando aquellos no significativos y teniendo en cuenta que se espera que con las medidas de mitigación planteadas en el Capítulo VI puedan verse aminorados todos los impactos.

El escenario modificado por el proyecto provee elementos generales que permiten establecer que no se provocarán desequilibrios ambientales significativos en la región y en la zona. Los componentes de los ecosistemas no presentan alteraciones significativas que pudiesen representar un desequilibrio ecológico. No se distinguen acciones que impacten negativamente la salud pública y el desarrollo de las comunidades o poblaciones en la zona de influencia.

La zona que se encuentra inmersa en el sitio del proyecto no presenta componentes relevantes o significativos del sistema ambiental. Como se mencionó anteriormente el área presenta perturbación previa en su cobertura vegetal original, es decir, existen antecedentes de impacto al sistema ambiental principalmente originado por el trazo del camino que comunica asentamientos urbanos y por la presencia de tierras de cultivo de riego, temporal, pastizal y usos de suelo agropecuarios. Al realizar el proyecto se percibe un impacto a la vegetación de carácter moderado lo cual no significa una alteración a considerar en los patrones de distribución vegetal.

El proyecto de construcción del entronque carretero se desarrollará sobre el derecho de vía y otra superficie se desarrollará fuera del trazo actual afectando áreas de cultivo y zonas con vegetación natural.

En un panorama local y regional no se observa un efecto significativo en el cambio de geomorfología, ya que se realizarán cortes pequeños y taludes poco desarrollados. No se presenta impacto al paisaje del área con relación al ya existente por el establecimiento de carretera, solo se esperan impactos por la colocación de señalamientos. A nivel local, la geomorfología de la zona de estudio no será modificada de forma significativa.

La construcción del entronque ofrece evitar problemas de derrumbes o inundaciones, el relieve del terreno presentará variaciones no significativas. No se harán modificaciones a la hidrología natural debido a que el trazo se realizará en su mayoría sobre el derecho de vía existente.

Las especificaciones del proyecto proporcionadas por el promotor respetan el marco legal vigente para construcción de carreteras, tanto en el entorno ambiental establecido por la SEMARNAT. El proyecto no se contrapone con los planes y programas de desarrollo de la región.

El trazo ya existente permite disminuir las modificaciones generadas en el sistema ambiental. Se percibe un escenario favorable para los habitantes de las localidades cercanas y el incremento en interacción e intercambio económico y social de la región.

El sistema ambiental muestra signos diversos, los cuales indican la necesidad de definir acciones concretas que provoquen los alcances del término sustentabilidad y determinen bases claras para llegar a una propuesta real y aplicada del ordenamiento territorial.

El proyecto muestra congruencia y compatibilidad con políticas federales, estatales y municipales en materia de desarrollo urbano y dotación de servicios, así como en regulación ambiental. No se afecta ningún área natural protegida. La etapa de preparación del sitio es donde se localizan el mayor número de impactos con intensidad crítica tanto adversos como benéficos, de los cuales los impactos adversos que pueden reducirse considerablemente mediante la aplicación de las medidas propuestas.

En el área, la infraestructura carretera de calidad es un servicio necesario que ofrece oportunidades de mejora de calidad de vida, promueve el intercambio comercial, cultural y de tecnología, además, en el estricto sentido de la relación con el medio físico natural, ofrece oportunidades de desarrollo que integren la variable ambiental no solo como un concepto de trámite sino como una oportunidad intrínseca de desarrollo, competitivo, innovador, incluyente y redituable.

La correcta aplicación de las medidas de mitigación de impactos ambientales asegura el correcto desarrollo del proyecto en virtud de minimizar los daños al medio ambiente. Por las características de la zona se percibe congruente la realización del proyecto, y mejorara los aspectos sociales y económicos de las comunidades que serán beneficiadas directamente y de las actividades productivas que se localizan en sus alrededores.

CAPÍTULO

6

MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Índice

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES³

VI.1. Descripción de la medida o programa de medidas de la mitigación o correctivas por componente ambiental.....	3
VI.1.1 Medidas de mitigación, prevención y compensación para la etapa preparación del sitio	3
VI.1.2 Medidas de mitigación, prevención y compensación para la etapa construcción.....	27
VI.1.3 Medidas de mitigación, prevención y compensación para la etapa operación y mantenimiento.....	46
VI.2. Programa de vigilancia ambiental.....	49
VI.3. Seguimiento y control (monitoreo).....	54
VI.4. Información necesaria para la fijación de montos para fianzas.....	59

Tablas

Tabla VI. 1 Cronograma de actividades.....	54
Tabla VI. 2 Fichas de monitoreo ambiental	56

CAPÍTULO VI

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

VI.1. Descripción de la medida o programa de medidas de la mitigación o correctivas por componente ambiental

Conforme al análisis efectuado anteriormente se desprende que en la etapa de preparación del sitio y construcción es donde se generaran la mayor afectación por impactos adversos; aunque en menor escala o calificación la etapa de operación y mantenimiento también presentan efectos adversos que, aunque bajos si propician alteración, sobre todo por el uso de vehículos.

Por otro lado, el desarrollo del proyecto en general, dentro de las tres etapas identificadas, propiciará también impactos positivos, sobre todo en los componentes cultural y económico, ya que el proyecto traerá consigo una mejora social con la ocupación del área y económica por la demanda de servicios y la generación de empleos tanto temporales como permanentes.

Dado lo anterior y con la finalidad de mitigar o disminuir los impactos negativos se implementarán las siguientes acciones:

VI.1.1 Medidas de mitigación, prevención y compensación para la etapa preparación del sitio

Clima

Clima	
Claves	C1-1, C1-2
Factor Ambiental	Clima
Subfactor	Efecto invernadero
Fase del proyecto	Preparación del sitio
Carácter del Impacto	Adverso
Medida de prevención, mitigación y/o compensación	Realizar pastización al concluir las obras en ambos lados del derecho de vía.
	Con relación a las emisiones a la atmósfera, todos los vehículos automotores que se empleen deberán cumplir con un programa de mantenimiento periódico de acuerdo con las recomendaciones del fabricante, con objeto de estar en condiciones de cumplir con las siguientes normas: NOM-041-SEMARNAT-1993 Nivel máximo permisible de gases contaminantes de

	escapes de vehículos que usan gasolina.
	NOM-044-SEMARNAT/1993, Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de hidrocarburos, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, partículas suspendidas totales y opacidad de humo provenientes del escape de motores nuevos que usan diésel como combustible y que se utilizarán para la propulsión de vehículos con peso bruto vehicular mayor de 3,857 kg.
	NOM-045-SEMARNAT-1993. Que establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diésel como combustible.
	NOM-050-SEMARNAT-1993. Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos como combustible.
	NOM-002-SCT2-1994. Para el transporte terrestre de materiales y residuos peligrosos. Listado de las sustancias y materiales peligrosos más usualmente transportados.
	No quemar material producto de las actividades de la obra, ni dentro del predio.
Tipo de medida	Prevención, mitigación y compensación.

Aire

Aire	
Claves	A1-1, A1-2
Factor Ambiental	Aire
Subfactor	Calidad del aire
Fase del proyecto	Preparación del sitio
Carácter del Impacto	Adverso
Medida de prevención, mitigación y/o compensación	Realizar mantenimiento oportuno de equipos, maquinaria y vehículos según normas.
	Humedecer la superficie a excavar.
	Para el transporte de materiales: Deberán cubrir los camiones con lonas y de ser posible transportar los materiales húmedos.
	Proporcionar mantenimiento al equipo (afinaciones).
	Establecer procedimientos adecuados en el manejo de los materiales para evitar emisiones fugitivas de polvo.
Tipo de medida	Prevención, mitigación y compensación.

Aire	
Claves	A1-3, A1-4
Factor Ambiental	Aire
Subfactor	Partículas suspendidas
Fase del proyecto	Preparación del sitio
Carácter del Impacto	Adverso
Medida de prevención, mitigación y/o compensación	Evitar las fogatas.
	Verificar que los motores a Diesel o gasolina cumplan con las normas correspondientes.
	Transportar el material cubierto y manejar materiales húmedos.
	Realizar mantenimiento oportuno de equipos, maquinaria y vehículos según normas aplicables vigentes.
	Humedecer la superficie a excavar para evitar partículas suspendidas.
Tipo de medida	Prevención y mitigación.

Aire	
Claves	A1-5
Factor Ambiental	Aire
Subfactor	Nivel de ruido
Fase del proyecto	Preparación del sitio
Carácter del Impacto	Adverso
Medida de prevención, mitigación y/o compensación	Ajustar los horarios de mayor actividad al período diurno.
	Todos los vehículos y maquinaria de obra deberán utilizar silenciadores de acuerdo con la capacidad del equipo.
	Estructurar y ejecutar un programa de mantenimiento de vehículos y maquinaria.
	Realizar verificación de nivel de ruido en todos los vehículos, maquinaria y equipo
	Utilizar los equipos de mayor emisión (vibradoras, pistolas neumáticas, etc.) en horarios de actividad normal de la población circundante.
	De ser posible, instalar deflectores en el entorno de utilización de estos equipos.

	La normatividad base que deberá observarse en este tipo de actividad es: Los vehículos deben cumplir con la norma NOM-080-SEMARNAT-2006, que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente de vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición. De acuerdo con esta norma, los niveles máximos permitidos (en decibeles, dB) son: 68 dB de 6:00 a.m. a 10:00 p.m. y 65 dB de 10:00 p.m. a 6:00 a.m.
	La maquinaria y equipo debe cumplir con las normas:
	NOM-081-SEMARNAT-2006: Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido para fuentes fijas y su método de medición.
	NOM-080-STPS-1993: Que establece los períodos de exposición frente al ruido por parte de los trabajadores de la obra.
	Evitar el trabajo de maquinaria nocturno.
	Utilizar equipos y maquinaria más silenciosos y con mejor mantenimiento conforme a normas.
Tipo de medida	Prevención, mitigación y compensación.

Suelo

Suelo	
Claves	S1-5
Factor Ambiental	Suelo
Subfactor	Erosión eólica
Fase del proyecto	Preparación del sitio
Carácter del Impacto	Adverso
Medida de prevención, mitigación y/o compensación	Quitar una capa máxima de suelo de 20 a 30 cm de profundidad, dado que este estrato superficial es el que presenta una estructura débilmente desarrollada o sin estructura.
	Al remover la capa de suelo vegetal del despalme, separarla del resto del material producto de los cortes, debido a que esta capa es la más fértil; por tal motivo, se redistribuirá inmediatamente a las áreas aledañas de la obra.
	En los sitios donde se realicen movimientos de tierra se establecerán trampas para sedimentos y otras estructuras necesarias que eviten la erosión y sedimentación, conservando y almacenando la capa orgánica, con el fin de conservar el suelo.
	El material de despalme se podrá utilizar para nivelar los sitios bajos que se encuentren en los alrededores, depositando el sobrante en los sitios

	autorizados por las autoridades correspondientes.
	Todo el material producto de los cortes en el sitio del proyecto que se almacene temporalmente, deberá ser dispuesto adecuadamente después de haberse generado, y ser reutilizado para evitar la erosión por acción del viento o del agua.
	Deberá considerarse que el relleno no provoque incrementos en la erosión de suelos, para lo cual se favorecerá el desarrollo de pastos.
	Permitir el desarrollo de pastos, que no obstruyan el tráfico vehicular ni las labores de mantenimiento, para favorecer la estabilidad del suelo.
	Realizar pastización en el derecho de vía para detener la erosión.
	Humedecer la tierra en época de estiaje cuando se realicen las labores de retiro de árboles, para evitar la generación de partículas. Se recomienda realizar esta actividad a razón aproximada de 2.5 metros cúbicos por hectárea.
Tipo de medida	Prevención, mitigación y compensación.

Suelo	
Claves	S1-6
Factor Ambiental	Suelo
Subfactor	Erosión hídrica
Fase del proyecto	Preparación del sitio
Carácter del Impacto	Adverso
Medida de prevención, mitigación y/o compensación	Quitar una capa máxima de suelo de 20 a 30 cm de profundidad, dado que este estrato superficial es el que presenta una estructura débilmente desarrollada o sin estructura.
	Al remover la capa de suelo vegetal del despalme, separarla del resto del material producto de los cortes, debido a que esta capa es la más fértil; por tal motivo, se redistribuirá inmediatamente a las áreas aledañas de la obra.
	En los sitios donde se realicen movimientos de tierra se establecerán trampas para sedimentos y otras estructuras necesarias que eviten la erosión y sedimentación, conservando y almacenando la capa orgánica, con el fin de conservar el suelo.
	El material de despalme se podrá utilizar para nivelar los sitios bajos que se encuentren en los alrededores, depositando el sobrante en los sitios autorizados por las autoridades correspondientes.
	Todo el material producto de los cortes en el sitio del proyecto que se almacene temporalmente, deberá ser dispuesto adecuadamente después de haberse generado, y ser reutilizado para evitar la erosión por acción del viento o del

	agua.
	Deberá considerarse que el relleno no provoque incrementos en la erosión de suelos, para lo cual se favorecerá el desarrollo de pastos.
	Permitir el desarrollo de pastos, que no obstruyan el tráfico vehicular ni las labores de mantenimiento, para favorecer la estabilidad del suelo.
	Realizar pastización en el derecho de vía para detener la erosión.
	Programar las obras en época de estiaje para evitar la erosión hídrica.
	Humedecer la tierra en época de estiaje cuando se realicen las labores de retiro de árboles, para evitar la generación de partículas. Se recomienda realizar esta actividad a razón aproximada de 2.5 metros cúbicos por hectárea.
Tipo de medida	Prevención, mitigación y compensación.

Hidrología

Hidrología	
Claves	H1-1
Factor Ambiental	Hidrología
Subfactor	Patrón de drenaje
Fase del proyecto	Preparación del sitio
Carácter del Impacto	Adverso
Medida de prevención, mitigación y/o compensación	Quitar una capa máxima de suelo de 20 a 30 cm de profundidad, dado que este estrato superficial es el que presenta una estructura débilmente desarrollada o sin estructura.
	En los sitios donde se realicen movimientos de tierra se establecerán trampas para sedimentos y otras estructuras necesarias que eviten la erosión y sedimentación.
	Todo el material producto de los cortes en el sitio del proyecto que se almacene temporalmente, deberá ser dispuesto adecuadamente después de haberse generado, y ser reutilizado para evitar la erosión y ser arrastrado o depositado por la acción del viento o del agua.
	Deberá considerarse que el relleno no provoque incrementos en la erosión de suelos, favoreciendo el desarrollo de pastos y evitando la deposición en terrenos bajos y cuerpos de agua.
	Respetar en la medida de lo posible el uso de maquinaria para la nivelación en donde se tengan detectados patrones de drenaje.
	Adecuar las pendientes de despalme y cortes a las características del terreno

	para no modificar los patrones de drenaje.
	Realizar terrazas individuales y pastización en el derecho de vía para favorecer la captación de agua.
Tipo de medida	Prevención, mitigación y compensación.

Hidrología	
Claves	H1-2
Factor Ambiental	Hidrología
Subfactor	Recarga de acuíferos
Fase del proyecto	Preparación del sitio
Carácter del Impacto	Adverso
Medida de prevención, mitigación y/o compensación	Quitar una capa máxima de suelo de 20 a 30 cm de profundidad, dado que este estrato superficial es el que presenta una estructura débilmente desarrollada o sin estructura.
	En los sitios donde se realicen movimientos de tierra se establecerán trampas para sedimentos y otras estructuras necesarias que eviten la erosión y sedimentación.
	Todo el material producto de los cortes en el sitio del proyecto que se almacene temporalmente, deberá ser dispuesto adecuadamente después de haberse generado, y ser reutilizado para evitar la erosión y ser arrastrado o depositado por la acción del viento o del agua.
	Deberá considerarse que el relleno no provoque incrementos en la erosión de suelos, favoreciendo el desarrollo de pastos y evitando la deposición en terrenos bajos y cuerpos de agua.
	Respetar en la medida de lo posible el uso de maquinaria para la nivelación en donde se tengan detectados patrones de drenaje.
	Adecuar las pendientes de despalme y cortes a las características del terreno para no modificar los patrones de drenaje.
	Realizar terrazas individuales y pastización en el derecho de vía para favorecer la captación de agua.
Tipo de medida	Prevención, mitigación y compensación.

Procesos

Procesos	
Claves	PR-1
Factor Ambiental	Procesos
Subfactor	Ciclo hidrológico
Fase del proyecto	Preparación del sitio
Carácter del Impacto	Adverso
Medida de prevención, mitigación y/o compensación	Quitar una capa máxima de suelo de 20 a 30 cm de profundidad, dado que este estrato superficial es el que presenta una estructura débilmente desarrollada o sin estructura.
	En los sitios donde se realicen movimientos de tierra se establecerán trampas para sedimentos y otras estructuras necesarias que eviten la erosión y sedimentación.
	Todo el material producto de los cortes en el sitio del proyecto que se almacene temporalmente, deberá ser dispuesto adecuadamente después de haberse generado, y ser reutilizado para evitar la erosión y ser arrastrado o depositado por la acción del viento o del agua.
	Deberá considerarse que el relleno no provoque incrementos en la erosión de suelos, favoreciendo el desarrollo de pastos y evitando la deposición en terrenos bajos y cuerpos de agua.
	Respetar en la medida de lo posible el uso de maquinaria para la nivelación en donde se tengan detectados patrones de drenaje.
	Adecuar las pendientes de despalme y cortes a las características del terreno para no modificar los patrones de drenaje y captación de agua.
Tipo de medida	Prevención, mitigación y compensación.

Procesos	
Claves	PR-2
Factor Ambiental	Procesos
Subfactor	Ciclo biogeoquímico
Fase del proyecto	Preparación del sitio
Carácter del Impacto	Adverso
Medida de prevención,	Quitar una capa máxima de suelo de 20 a 30 cm de profundidad, dado que este

mitigación y/o compensación	estrato superficial es el que presenta una estructura débilmente desarrollada o sin estructura.
	Al remover la capa de suelo vegetal del despalme, separarla del resto del material producto de los cortes, debido a que esta capa es la más fértil; por tal motivo, se redistribuirá inmediatamente a las áreas aledañas de la obra.
	En los sitios donde se realicen movimientos de tierra se establecerán trampas para sedimentos y otras estructuras necesarias que eviten la erosión y sedimentación, conservando y almacenando la capa orgánica, con el fin de conservar el suelo.
	El material de despalme se podrá utilizar para nivelar los sitios bajos que se encuentren en los alrededores, depositando el sobrante en los sitios autorizados por las autoridades correspondientes.
	Todo el material producto de los cortes en el sitio del proyecto que se almacene temporalmente, deberá ser dispuesto adecuadamente después de haberse generado, y ser reutilizado para evitar la erosión por acción del viento o del agua.
	Deberá considerarse que el relleno no provoque incrementos en la erosión de suelos, para lo cual se favorecerá el desarrollo de pastos.
	Permitir el desarrollo de pastos, que no obstruyan el tráfico vehicular ni las labores de mantenimiento, para favorecer la estabilidad del suelo.
	Realizar pastización en el derecho de vía para detener la erosión.
Humedecer la tierra en época de estiaje cuando se realicen las labores de retiro de árboles, para evitar la generación de partículas. Se recomienda realizar esta actividad a razón aproximada de 2.5 metros cúbicos por hectárea.	
Tipo de medida	Prevención, mitigación y compensación.

Vegetación

Vegetación	
Claves	V1-2
Factor Ambiental	Vegetación
Subfactor	Riqueza de especies

Fase del proyecto	Preparación del sitio
Carácter del Impacto	Adverso
Medida de prevención, mitigación y/o compensación	Quitar una capa máxima de suelo de 20 a 30 cm de profundidad, dado que este estrato superficial es el que presenta una estructura débilmente desarrollada o sin estructura.
	Verificar que, en la superficie del proyecto, no se encuentren especies de vegetación bajo algún estatus de protección o de interés comercial; en caso de encontrarse, se deberá realizar un rescate y reubicación de ejemplares que se localicen en el sitio.
	Prohibido estrictamente la tala o saqueo de especies florísticas bajo algún estatus de protección según la NOM-059-SEMARNAT-2010 en el área del proyecto.
	Prohibido estrictamente la tala o saqueo de especies de valor comercial de ejemplares que se localicen en el sitio.
	Prohibida la afectación de la vegetación que se encuentra fuera del área del proyecto, por lo que las actividades constructivas se deberán realizar exclusivamente dentro de este margen.
	Solo se afectará la vegetación que se encuentra dentro del área del proyecto; se dejará el extracto herbáceo y los troncos de los árboles a una altura no menor de 60 cm, para la conservación de suelos.
	El desmonte (cambio de uso de suelo en 6.366657 hectáreas) deberá realizarse manualmente con hachas, machetes y moto sierras, de forma paulatina.
	Al remover la capa de suelo vegetal del despalme, separarla del resto del material producto de los cortes, debido a que esta capa es la más fértil; por tal motivo, se redistribuirá inmediatamente a las áreas aledañas de la obra.
	Los residuos vegetales generados durante las acciones de la obra se picarán y dispersarán en el suelo para facilitar su integración al mismo.
El material de despalme será utilizado para nivelar los terrenos que se encuentren en los alrededores; el sobrante podrá ser depositado en los sitios autorizados por las autoridades correspondientes.	

	Evitar la quema de residuos, en especial aquellos productos de desmontes y deshierbes.
	La disposición de la madera se hará de acuerdo con lo autorizado por la SEMARNAT.
	Se inducirá vegetación en las áreas aledañas a los desmontes y despalmes para detener la erosión.
Tipo de medida	Prevención, mitigación y compensación.

Vegetación	
Claves	V1-4, V1-5
Factor Ambiental	Vegetación
Subfactor	Cobertura (perdida de especies)
Fase del proyecto	Preparación del sitio
Carácter del Impacto	Adverso
Medida de prevención, mitigación y/o compensación	Quitar una capa máxima de suelo de 20 a 30 cm de profundidad, dado que este estrato superficial es el que presenta una estructura débilmente desarrollada o sin estructura.
	Verificar que en el área del proyecto no se encuentren especies bajo algún estatus de protección o de interés comercial; en caso de encontrarse, se realizará un rescate y reubicación de ejemplares que se localicen en el sitio.
	Se prohíbe estrictamente la tala o saqueo de especies florísticas bajo algún estatus de protección según la NOM-059-SEMARNAT-2010 en el área del proyecto.
	Prohibido estrictamente la tala o saqueo de especies de valor comercial de ejemplares que se localicen en el sitio.
	Al momento de realizar una reubicación de árboles, se debe humedecer la tierra en época de estiaje, para evitar la generación de partículas. Se recomienda humedecer una razón aproximada de 2.5 metros cúbicos por hectárea.
	Prohibida la afectación de la vegetación que se encuentra fuera del área del proyecto, por lo que las actividades constructivas se deberán realizar exclusivamente dentro de este margen.
	Solo se afectará la vegetación que se encuentra dentro del área del proyecto; se dejará el extracto herbáceo y los troncos de los árboles a una altura no

	menor de 60 cm, para la conservación de suelos.
	El desmonte (cambio de uso de suelo en 6.366657 hectáreas) deberá realizarse manualmente con hachas, machetes y moto sierras, de forma paulatina.
	Al remover la capa de suelo vegetal del despalme, separarla del resto del material producto de los cortes, debido a que esta capa es la más fértil; por tal motivo, se redistribuirá inmediatamente a las áreas aledañas de la obra.
	Los residuos vegetales generados durante las acciones de la obra se picarán y dispersarán en el suelo para facilitar su integración al mismo.
	El material de despalme será utilizado para nivelar los terrenos que se encuentren en los alrededores; el sobrante podrá ser depositado en los sitios autorizados por las autoridades correspondientes.
	Se evitará la quema de residuos, en especial aquellos productos de desmontes y deshierbes.
	La disposición de la madera se hará de acuerdo con lo autorizado por la SEMARNAT.
	Se deberá realizar pastización sobre el derecho de vía para detener la erosión.
Tipo de medida	Prevención, mitigación y compensación.

Vegetación	
Claves	V1-6, V1-8
Factor Ambiental	Vegetación
Subfactor	Especies de valor comercial
Fase del proyecto	Preparación del sitio
Carácter del Impacto	Adverso
Medida de prevención, mitigación y/o compensación	Quitar una capa máxima de suelo de 20 a 30 cm de profundidad, dado que este estrato superficial es el que presenta una estructura débilmente desarrollada o sin estructura.

	Verificar que en el área del proyecto del proyecto no se encuentren especies bajo algún estatus de protección o de interés comercial; en caso de encontrarse, se realizará un rescate y reubicación de ejemplares que se localicen en el sitio.
	Se prohíbe estrictamente la tala o saqueo de especies florísticas bajo algún estatus de protección según la NOM-059-SEMARNAT-2010 en el área del proyecto.
	Se prohíbe estrictamente la tala o saqueo de especies de valor comercial de ejemplares que se localicen en el sitio.
	Al momento de realizar una reubicación de árboles, se debe humedecer la tierra en época de estiaje, para evitar la generación de partículas. Se recomienda humedecer una razón aproximada de 2.5 metros cúbicos por hectárea.
	Se prohíbe la afectación de la vegetación que se encuentra fuera del área del proyecto, por lo que las actividades constructivas se deberán realizar exclusivamente dentro de este margen.
	Solo se afectará la vegetación que se encuentra dentro del área del proyecto; se dejará el extracto herbáceo y los troncos de los árboles a una altura no menor de 60 cm, para la conservación de suelos.
	El desmonte (cambio de uso de suelo en 6.366657 hectáreas) deberá realizarse manualmente con hachas, machetes y moto sierras, de forma paulatina.
	Al remover la capa de suelo vegetal del despalme, separarla del resto del material producto de los cortes, debido a que esta capa es la más fértil; por tal motivo, se redistribuirá inmediatamente a las áreas aledañas de la obra.
	Los residuos vegetales generados durante las acciones de la obra se picarán y dispersarán en el suelo para facilitar su integración al mismo.
	El material de despalme será utilizado para nivelar los terrenos que se encuentren en los alrededores; el sobrante podrá ser depositado en los sitios autorizados por las autoridades correspondientes.
	Evitar la quema de residuos, en especial aquellos productos de desmontes y deshierbes.

	La disposición de la madera se hará de acuerdo con lo autorizado por la SEMARNAT.
	Realizar pastización en el derecho de vía para detener la erosión.
Tipo de medida	Prevención, mitigación y compensación.

Vegetación	
Claves	V1-10
Factor Ambiental	Vegetación
Subfactor	Riqueza de especies
Fase del proyecto	Preparación del sitio
Carácter del Impacto	Adverso
Medida de prevención, mitigación y/o compensación	En caso de encontrar organismos vivos dentro de la zona del proyecto, se procederá a su rescate; posteriormente se liberarán en un área que presente características ambientales similares al sitio donde se encontraron.
	Tener especial cuidado cuando se identifiquen especies de fauna que se ubiquen dentro de alguna categoría de la NOM-059 SEMARNAT 2010, por lo que la empresa contratista deberá disponer de la información necesaria sobre el manejo y/o precauciones que se deben tener sobre dichas especies.
	Se prohíbe estrictamente la caza, saqueo o comercialización de especies faunísticas bajo algún estatus de protección según la NOM-059-SEMARNAT-2010 en el área del proyecto.
	Se prohíbe estrictamente cazar, saquear o comercializar con especies de valor comercial que se localicen dentro del área del proyecto.
	Las actividades de desmonte se deben realizar de forma paulatina para permitir el desplazamiento de la fauna.
	Evitar el uso de maquinaria pesada y labores que generen niveles elevados de

	ruido durante la noche y horas tempranas, para minimizar los efectos sobre la fauna silvestre.
	Deberán de colocar señalamientos que informen sobre la presencia de corredores biológicos y paso de fauna silvestre.
	En caso encontrar organismos vivos en las cepas abiertas, se procederá a su rescate y posterior liberación.
	Se prohibirá estrictamente molestar o matar cualquier especie de fauna silvestre.
	Los vehículos automotores y maquinaria circularán a baja velocidad (30 km h-1) con la finalidad de evitar atropellamientos de fauna y aminorar el ruido que provocan los motores.
	Consultar y atender las recomendaciones de los especialistas sobre hábitat de especies y su importancia.
	Se tendrá especial cuidado con las especies de lento desplazamiento, como reptiles y anfibios. Para el rescate de estas especies, se deberá contratar personal especializado.
	Restituir la vegetación como medida compensatoria para crear nuevamente un hábitat.
	Dar capacitación y promover la conciencia ambiental del personal que participe en la obra, para implementar la correcta aplicación de medidas y una actitud de mayor respeto al entorno.
Tipo de medida	Prevención, mitigación y compensación.

Fauna

Fauna	
Claves	F1-2, F1-3
Factor Ambiental	Fauna
Subfactor	Abundancia y desplazamiento
Fase del proyecto	Preparación del sitio
Carácter del Impacto	Adverso
Medida de prevención, mitigación y/o compensación	Previo a la preparación y durante esta fase del proyecto, se deberá considerar la presencia de fauna en la zona por lo cual se realizará el rescate oportuno y posteriormente se liberarán en un área que presente características ambientales similares al sitio donde se encontraron.
	Tener especial cuidado cuando se identifiquen especies de fauna que se ubiquen dentro de alguna categoría de la NOM-059 SEMARNAT 2010, por lo que la empresa contratista deberá disponer de la información necesaria sobre el manejo y/o precauciones que se deben tener sobre dichas especies.
	Se prohíbe estrictamente la caza, saqueo o comercialización de especies faunísticas bajo algún estatus de protección según la NOM-059-SEMARNAT-2010 en el área del proyecto.
	Se prohíbe estrictamente cazar, saquear o comercializar con especies de valor comercial que se localicen dentro del área del proyecto.
	Las actividades de desmonte se deben realizar de forma paulatina para permitir el desplazamiento de la fauna.
	Evitar el uso de maquinaria pesada y labores que generen niveles elevados de ruido durante la noche y horas tempranas, para minimizar los efectos sobre la fauna silvestre.
	Deberán colocar señalamientos que informen sobre la presencia de corredores

	biológicos y paso/cruce de fauna silvestre.
	En caso encontrar organismos vivos en las cepas abiertas, se procederá a su rescate y posterior liberación.
	Se prohibirá estrictamente molestar o matar cualquier especie de fauna silvestre.
	Los vehículos automotores y maquinaria circularán a baja velocidad (30 km h-1) con la finalidad de evitar atropellamientos de fauna y aminorar el ruido que provocan los motores.
	Consultar y atender las recomendaciones de los especialistas sobre hábitat de especies y su importancia.
	Tener especial cuidado con las especies de lento desplazamiento, como reptiles y anfibios. Para el rescate de estas especies, se deberá contratar personal especializado.
	Restituir la vegetación como medida compensatoria para crear nuevamente un hábitat.
	Hacer un estudio de la movilidad de fauna silvestre, así como de sus zonas de forrajeo para colocar pasos de fauna (drenajes) inferiores que permitan la conexión entre sitios que pueden formar parte de su hábitat. Se deberá de evaluar el sitio a fin de considerar las adecuaciones necesarias para que el drenaje no permanezca en su totalidad inundado (desniveles o calzadas), revegetación y colocación de refugios en las entradas y salidas así como un vallado perimetral que evite que la fauna cruce por encima.
	Realizar capacitaciones constantes al personal que se encuentre durante todas las etapas del proyecto acerca de la fauna silvestre, su importancia, así como las regulaciones en materia legal acerca de la extracción de fauna. Se promoverá la conciencia ambiental del personal que participe en la obra, para implementar la correcta aplicación de medidas y una actitud de mayor respeto al entorno.
Tipo de medida	Prevención, mitigación y compensación.

Fauna	
Claves	F1-4, F1-6
Factor Ambiental	Fauna
Subfactor	Especies de valor comercial
Fase del proyecto	Preparación del sitio
Carácter del Impacto	Adverso
Medida de prevención, mitigación y/o compensación	En caso de encontrar organismos vivos dentro de la zona del proyecto, se procederá a su rescate; posteriormente se liberarán en un área que presente características ambientales similares al sitio donde se encontraron.
	Tener especial cuidado cuando se identifiquen especies de fauna que se ubiquen dentro de alguna categoría de la NOM-059 SEMARNAT 2010, por lo que la empresa contratista deberá disponer de la información necesaria sobre el manejo y/o precauciones que se deben tener sobre dichas especies.
	Se prohíbe estrictamente la caza, saqueo o comercialización de especies faunísticas bajo algún estatus de protección según la NOM-059-SEMARNAT-2010 en el área del proyecto.
	Se prohíbe estrictamente cazar, saquear o comercializar con especies de valor comercial que se localicen dentro del área del proyecto.
	Las actividades de desmonte se deben realizar de forma paulatina para permitir el desplazamiento de la fauna.
	Evitar el uso de maquinaria pesada y labores que generen niveles elevados de ruido durante la noche y horas tempranas, para minimizar los efectos sobre la fauna silvestre.
	Deberán colocar señalamientos que informen sobre la presencia de corredores biológicos y paso/cruce de fauna silvestre.
En caso encontrar organismos vivos en las cepas abiertas, se procederá a su rescate y posterior liberación.	

	Se prohibirá estrictamente molestar o matar cualquier especie de fauna silvestre.
	Los vehículos automotores y maquinaria circularán a baja velocidad (30 km h-1) con la finalidad de evitar atropellamientos de fauna y aminorar el ruido que provocan los motores.
	Consultar y atender las recomendaciones de los especialistas sobre hábitat de especies y su importancia.
	Tener especial cuidado con las especies de lento desplazamiento, como reptiles y anfibios. Para el rescate de estas especies, se deberá contratar personal especializado.
	Evitar los trabajos en época de reproducción, sobre todo en casos de especies en peligro de extinción o de alto valor para la región.
	Restituir la vegetación como medida compensatoria para crear nuevamente un hábitat.
	Realizar capacitaciones constantes al personal que se encuentre durante todas las etapas del proyecto acerca de la fauna silvestre, su importancia, así como las regulaciones en materia legal acerca de la extracción de fauna. Se promoverá la conciencia ambiental del personal que participe en la obra, para implementar la correcta aplicación de medidas y una actitud de mayor respeto al entorno.
Tipo de medida	Prevención, mitigación y compensación.

Fauna	
Claves	F1-8
Factor Ambiental	Fauna
Subfactor	Especies bajo protección
Fase del proyecto	Preparación del sitio
Carácter del Impacto	Adverso
Medida de prevención, mitigación y/o compensación	En caso de encontrar organismos vivos dentro de la zona del proyecto, se procederá a su rescate; posteriormente se liberarán en un área que presente características ambientales similares al sitio donde se encontraron.
	Tener especial cuidado cuando se identifiquen especies de fauna que se ubiquen dentro de alguna categoría de la NOM-059 SEMARNAT 2010, por lo que la

	empresa contratista deberá disponer de la información necesaria sobre el manejo y/o precauciones que se deben tener sobre dichas especies.
	Se prohíbe estrictamente la caza, saqueo o comercialización de especies faunísticas bajo algún estatus de protección según la NOM-059-SEMARNAT-2010 en el área del proyecto.
	Se prohíbe estrictamente cazar, saquear o comercializar con especies de valor comercial que se localicen dentro del área del proyecto.
	Las actividades de desmonte se deben realizar de forma paulatina para permitir el desplazamiento de la fauna.
	Evitar el uso de maquinaria pesada y labores que generen niveles elevados de ruido durante la noche y horas tempranas, para minimizar los efectos sobre la fauna silvestre.
	Deberán colocar señalamientos que informen sobre la presencia de corredores biológicos y paso/cruce de fauna silvestre.
	En caso encontrar organismos vivos en las cepas abiertas, se procederá a su rescate y posterior liberación.
	Se prohibirá estrictamente molestar o matar cualquier especie de fauna silvestre.
	Los vehículos automotores y maquinaria circularán a baja velocidad (30 km h-1) con la finalidad de evitar atropellamientos de fauna y aminorar el ruido que provocan los motores.
	Consultar y atender las recomendaciones de los especialistas sobre hábitat de especies y su importancia.
	Tener especial cuidado con las especies de lento desplazamiento, como reptiles y anfibios. Para el rescate de estas especies, se deberá contratar personal especializado.
	Restituir la vegetación como medida compensatoria para crear nuevamente un hábitat.
	Realizar capacitaciones constantes al personal que se encuentre durante todas las etapas del proyecto acerca de la fauna silvestre, su importancia, así como las regulaciones en materia legal acerca de la extracción de fauna. Se promoverá la conciencia ambiental del personal que participe en la obra, para implementar la correcta aplicación de medidas y una actitud de mayor respeto al entorno.
Tipo de medida	Prevención, mitigación y compensación.

Ecosistemas

Ecosistemas	
Claves	E1-2
Factor Ambiental	Ecosistemas
Subfactor	Flujo de energía
Fase del proyecto	Preparación del sitio
Carácter del Impacto	Adverso
Medida de prevención, mitigación y/o compensación	El desmonte (cambio de uso de suelo en 6.366657 hectáreas) deberá realizarse manualmente con hachas, machetes y moto sierras, de forma paulatina.
	Al remover la capa de suelo vegetal del despalme, separarla del resto del material producto de los cortes, debido a que esta capa es la más fértil; por tal motivo, se redistribuirá inmediatamente a las áreas aledañas de la obra.
	Se prohíbe estrictamente cazar, saquear o comercializar con especies de valor comercial que se localicen dentro del área del proyecto.
	Las actividades de desmonte se deben realizar de forma paulatina para permitir el desplazamiento de la fauna.
	Evitar el uso de maquinaria pesada y labores que generen niveles elevados de ruido durante la noche y horas tempranas, para minimizar los efectos sobre la fauna silvestre.
	En caso encontrar organismos vivos en las cepas abiertas, se procederá a su rescate y posterior liberación.
	Se prohibirá estrictamente molestar o matar cualquier especie de fauna silvestre.
Tipo de medida	Prevención, mitigación y compensación.

Ecosistemas	
Claves	E1-4
Factor Ambiental	Ecosistemas
Subfactor	Dinámica de comunidades
Fase del proyecto	Preparación del sitio
Carácter del Impacto	Adverso

Medida de prevención, mitigación y/o compensación	El desmonte (cambio de uso de suelo en 6.366657 hectáreas) deberá realizarse manualmente con hachas, machetes y moto sierras, de forma paulatina.
	Al remover la capa de suelo vegetal del despalme, separarla del resto del material producto de los cortes, debido a que esta capa es la más fértil; por tal motivo, se redistribuirá inmediatamente a las áreas aledañas de la obra.
	Se prohíbe estrictamente cazar, saquear o comercializar con especies de valor comercial que se localicen dentro del área del proyecto.
	Las actividades de desmonte se deben realizar de forma paulatina para permitir el desplazamiento de la fauna.
	Evitar el uso de maquinaria pesada y labores que generen niveles elevados de ruido durante la noche y horas tempranas, para minimizar los efectos sobre la fauna silvestre.
	Deberán colocar señalamientos que informen sobre la presencia de corredores biológicos y paso/cruce de fauna silvestre.
	En caso encontrar organismos vivos en las cepas abiertas, se procederá a su rescate y posterior liberación.
	Se prohibirá estrictamente molestar o matar cualquier especie de fauna silvestre.
	Los vehículos automotores y maquinaria circularán a baja velocidad (30 km h-1) con la finalidad de evitar atropellamientos de fauna y aminorar el ruido que provocan los motores.
Tipo de medida	Prevención, mitigación y compensación.

Paisaje

Paisaje	
Claves	P1-1, P1-2, P1-3
Factor Ambiental	Paisaje
Subfactor	Modificación del paisaje
Fase del proyecto	Preparación del sitio
Carácter del Impacto	Adverso
Medida de prevención, mitigación y/o compensación	Evitar señalamientos adicionales en el derecho de vía.
	El impacto visual negativo podrá ser mejorado con ayuda de las labores de restitución de suelo y vegetación.

Tipo de medida	Prevención, mitigación y compensación.
----------------	--

Paisaje	
Claves	P1-4
Factor Ambiental	Paisaje
Subfactor	Continuidad del paisaje
Fase del proyecto	Preparación del sitio
Carácter del Impacto	Adverso
Medida de prevención, mitigación y/o compensación	Evitar señalamientos adicionales en el derecho de vía.
	El impacto visual negativo podrá ser mejorado con ayuda de las labores de restitución de suelo y vegetación.
Tipo de medida	Prevención, mitigación y compensación.

Socioeconómico

Socioeconómicos	
Claves	S1-8, S1-9
Factor Ambiental	Socioeconómicos
Subfactor	Superficie agrícola
Fase del proyecto	Preparación del sitio
Carácter del Impacto	Adverso
Medida de prevención, mitigación y/o compensación	Se llevó a cabo una negociación por el uso de terrenos en el cual los propietarios se vieron beneficiados de manera económica por los acuerdos del uso de suelo por medio de contratos de arrendamiento y compraventa.
Tipo de medida	Compensación

Socioeconómicos	
Claves	S1-10, S1-11
Factor Ambiental	Socioeconómicos

Subfactor	Cultivos comerciales
Fase del proyecto	Preparación del sitio
Carácter del Impacto	Adverso
Medida de prevención, mitigación y/o compensación	Todo asentamiento humano que se establezca a ambos lados de las carreteras deberá contemplarse y regularse por programas y/o planes de desarrollo municipal.
	Se llevó a cabo una negociación por el uso de terrenos en el cual los propietarios se vieron beneficiados de manera económica por los acuerdos del uso de suelo por medio de contratos de arrendamiento y compraventa.
Tipo de medida	Prevención y mitigación.

Socioeconómicos	
Claves	S1-12, S1-13
Factor Ambiental	Socioeconómicos
Subfactor	Superficie de pastizales
Fase del proyecto	Preparación del sitio
Carácter del Impacto	Adverso
Medida de prevención, mitigación y/o compensación	Dar seguimiento riguroso de normatividad y reglamentación aplicables.
	No arrojar residuos de desmonte sobre la vegetación natural aledaña.
	Se llevó a cabo una negociación por el uso de terrenos en el cual los propietarios se vieron beneficiados de manera económica por los acuerdos del uso de suelo por medio de contratos de arrendamiento y compraventa.
Tipo de medida	Prevención y mitigación.

Socioeconómicos	
Claves	S1-14, S1-15
Factor Ambiental	Socioeconómicos
Subfactor	Pastoreo de ganado
Fase del proyecto	Preparación del sitio
Carácter del Impacto	Adverso
Medida de prevención,	Dar seguimiento riguroso de normatividad y reglamentación aplicables.

mitigación y/o compensación	Capacitar al personal para el trato de fauna.
	Prohibida la captura y/o caza de fauna.
	Retirar cualquier animal que se localice en la vegetación y ubicarlo en un hábitat similar al que se encontró.
	Hacer un estudio de la movilidad de fauna silvestre, así como zonas de pastoreo para colocar pasos (drenajes) inferiores que permitan un adecuado desplazamiento.
	Realizar el desmonte en etapas, alternando en horario diurno y nocturno, para permitir que la fauna se desplace los sitios contiguos que aun tengan vegetación.
	Se llevó a cabo una negociación por el uso de terrenos en el cual los propietarios se vieron beneficiados de manera económica por los acuerdos del uso de suelo por medio de contratos de arrendamiento y compraventa.
Tipo de medida	Prevención y mitigación.

VI.1.2 Medidas de mitigación, prevención y compensación para la etapa construcción

Clima

Clima	
Claves	C2-1
Factor Ambiental	Clima
Subfactor	Efecto invernadero
Fase del proyecto	Construcción
Carácter del Impacto	Adverso
Medida de prevención, mitigación y/o compensación	Se requiere en esta actividad el uso de vehículos.
	Con relación a las emisiones a la atmósfera, todos los vehículos automotores que se empleen deberán cumplir con un programa de mantenimiento periódico de acuerdo con las recomendaciones del fabricante, con objeto de estar en condiciones de cumplir con las siguientes normas:
	NOM-041-SEMARNAT-1993 Nivel máximo permisible de gases contaminantes de escapes de vehículos que usan gasolina.
	NOM-044-SEMARNAT/1993, Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de hidrocarburos, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, partículas suspendidas totales y opacidad de humo provenientes del escape de motores nuevos que usan diésel como combustible y que se utilizarán para la propulsión de

	vehículos con peso bruto vehicular mayor de 3,857 kg.
	NOM-045-SEMARNAT-1993. Que establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diésel como combustible.
	NOM-050-SEMARNAT-1993. Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos como combustible.
	NOM-002-SCT2-1994. Para el transporte terrestre de materiales y residuos peligrosos. Listado de las sustancias y materiales peligrosos más usualmente transportados.
	En lo posible, todo el material de suelo removido o acumulado (terracerías, materia orgánica.) deberá ser estabilizado mediante riego o cubierto para evitar su dispersión.
	Disponer los sobrantes de excavación en los sitios autorizados por el Municipio o las Autoridades correspondientes.
	No quemar material producto de las actividades de la obra, ni dentro del predio.
Tipo de medida	Prevención, mitigación y compensación.

Aire

Aire	
Claves	A2-1, A2-1
Factor Ambiental	Aire
Subfactor	Calidad del aire
Fase del proyecto	Construcción
Carácter del Impacto	Adverso
Medida de prevención, mitigación y/o compensación	Se requiere en esta actividad el uso de vehículos.
	Con relación a las emisiones a la atmósfera, todos los vehículos automotores que se empleen deberán cumplir con un programa de mantenimiento periódico de acuerdo con las recomendaciones del fabricante, con objeto de estar en condiciones de cumplir con las siguientes normas:
	NOM-041-SEMARNAT-1993 Nivel máximo permisible de gases contaminantes de escapes de vehículos que usan gasolina.
	NOM-044-SEMARNAT/1993, Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de hidrocarburos, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, partículas

	suspendidas totales y opacidad de humo provenientes del escape de motores nuevos que usan diésel como combustible y que se utilizarán para la propulsión de vehículos con peso bruto vehicular mayor de 3,857 kg.
	NOM-045-SEMARNAT-1993. Que establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diésel como combustible.
	NOM-050-SEMARNAT-1993. Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos como combustible.
	NOM-002-SCT2-1994. Para el transporte terrestre de materiales y residuos peligrosos. Listado de las sustancias y materiales peligrosos más usualmente transportados.
	En lo posible, todo el material de suelo removido o acumulado (terracerías, materia orgánica.) deberá ser estabilizado mediante riego o cubierto para evitar su dispersión.
	Disponer los sobrantes de excavación en los sitios autorizados por el Municipio o las Autoridades correspondientes.
	No quemar material producto de las actividades de la obra, ni dentro del predio.
Tipo de medida	Prevención, mitigación y Compensación.

Aire	
Claves	A2-2, A2-3, A2-4, A2-5, A2-6
Factor Ambiental	Aire
Subfactor	Partículas suspendidas
Fase del proyecto	Construcción
Carácter del Impacto	Adverso
Medida de prevención, mitigación y/o compensación	Se requiere en esta actividad el uso de vehículos.
	Con relación a las emisiones a la atmósfera, todos los vehículos automotores que se empleen deberán cumplir con un programa de mantenimiento periódico de acuerdo con las recomendaciones del fabricante, con objeto de estar en condiciones de cumplir con las siguientes normas:
	NOM-041-SEMARNAT-1993 Nivel máximo permisible de gases contaminantes de escapes de vehículos que usan gasolina.
	NOM-044-SEMARNAT/1993, Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de hidrocarburos, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, partículas suspendidas totales y opacidad de humo provenientes del escape de motores

	nuevos que usan diésel como combustible y que se utilizarán para la propulsión de vehículos con peso bruto vehicular mayor de 3,857 kg.
	NOM-045-SEMARNAT-1993. Que establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diésel como combustible.
	NOM-050-SEMARNAT-1993. Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos como combustible.
	NOM-002-SCT2-1994. Para el transporte terrestre de materiales y residuos peligrosos. Listado de las sustancias y materiales peligrosos más usualmente transportados.
	En lo posible, todo el material de suelo removido o acumulado (terracerías, materia orgánica.) deberá ser estabilizado mediante riego o cubierto para evitar su dispersión.
	Disponer los sobrantes de excavación en los sitios autorizados por el Municipio o las Autoridades correspondientes.
	No quemar material producto de las actividades de la obra, ni dentro del predio.
	El material que se transporte en camiones deberá estar cubierto con lonas para evitar la dispersión de partículas.
	Humedecer la tierra en época de estiaje cuando se realicen las labores de retiro de árboles, para evitar la generación de partículas. Se recomienda humedecer la tierra a razón aproximada de 2.5 metros cúbicos por hectárea.
	Los residuos sólidos deben ser almacenados temporalmente en contenedores con tapa, debidamente identificados. Por ningún motivo podrán ser almacenados al aire libre.
	Deberán recolectarse y enviarse en depósitos al confinamiento de residuos urbanos, a los centros de acopio más cercanos o a los sitios de disposición final, con permisos otorgados por los Ayuntamientos Municipales.
Tipo de medida	Prevención. Mitigación y Compensación.

Aire	
Claves	A2-7
Factor Ambiental	Aire
Subfactor	Nivel de ruido
Fase del proyecto	Construcción
Carácter del Impacto	Adverso

Medida de prevención, mitigación y/o compensación	Ajustar los horarios de mayor actividad al período diurno.
	Todos los vehículos y maquinaria de obra deberán utilizar silenciadores de acuerdo con la capacidad del equipo.
	Estructurar y ejecutar un programa de mantenimiento de vehículos y maquinaria.
	Realizar verificación de nivel de ruido en todos los vehículos, maquinaria y equipo.
	Utilizar los equipos de mayor emisión (vibradoras, pistolas neumáticas, etc.) en horarios de actividad normal de la población circundante.
	De ser posible, instalar deflectores en el entorno de utilización de estos equipos.
	La normatividad base que deberá observarse en este tipo de actividad es: Los vehículos deben cumplir con la norma NOM-080-SEMARNAT-2006, que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente de vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición. De acuerdo con esta norma, los niveles máximos permitidos (en decibeles, dB) son: 68 dB de 6:00 a.m. a 10:00 p.m. y 65 dB de 10:00 p.m. a 6:00 a.m.
	La maquinaria y equipo debe cumplir con las normas:
	NOM-081-SEMARNAT-2006: Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido para fuentes fijas y su método de medición.
NOM-080-STPS-1993: Que establece los períodos de exposición frente al ruido por parte de los trabajadores de la obra.	
Tipo de medida	Prevención, mitigación y compensación.

Geología y geomorfología

Geología y Geomorfología	
Claves	G2-1, G2-2, G2-3
Factor Ambiental	Geología y Geomorfología
Subfactor	Relieve
Fase del proyecto	Construcción
Carácter del Impacto	Adverso
Medida de prevención, mitigación y/o compensación	Los trabajos de excavación solo se realizarán en los sitios donde se llevarán a cabo las actividades de entronque de carretera.
	Trazar la ruta de manera que se eviten las áreas inherentemente inestables.
	El producto de suelo orgánico extraído y material vegetativo deberá ser utilizado

	en las obras de relleno, nivelación y compactación al final del proyecto, con el fin de afectar lo menor posible este atributo ambiental.
	En caso de que el producto de despalme y de los cortes no pueda tener este fin, se acopiará en un sitio específico autorizado para su posterior acarreo a zonas que no se alteren con este factor, o se pondrá a disposición en sitios autorizados por las autoridades correspondientes.
	Reducir las vibraciones de las fuentes temporales, tomando las consideraciones necesarias en el equipo, diseño de las estructuras e instalaciones del proyecto.
Tipo de medida	Prevención, mitigación y compensación.

Geología y Geomorfología	
Claves	G2-4, G2-5, G2-6
Factor Ambiental	Geología y Geomorfología
Subfactor	Geoformas.
Fase del proyecto	Construcción
Carácter del Impacto	Adverso
Medida de prevención, mitigación y/o compensación	Los trabajos de excavación solo se realizarán en los sitios donde se llevarán a cabo las actividades de entronque de carretera.
	El producto de suelo orgánico extraído y material vegetativo deberá ser utilizado en las obras de relleno, nivelación y compactación al final del proyecto, con el fin de afectar lo menor posible este atributo ambiental.
	En caso de que el producto de despalme y de los cortes no pueda tener este fin, se acopiará en un sitio específico autorizado para su posterior acarreo a zonas que no se alteren con este factor, o se pondrá a disposición en sitios autorizados por las autoridades correspondientes.
Tipo de medida	Prevención, mitigación y compensación.

Geología y Geomorfología	
Claves	G2-7, G2-8, G2-9
Factor Ambiental	Geología y Geomorfología
Subfactor	Litología.

Fase del proyecto	Construcción
Carácter del Impacto	Adverso
Medida de prevención, mitigación y/o compensación	<p>Los trabajos de excavación solo se realizarán en los sitios donde se llevarán a cabo las actividades de entronque de carretera.</p> <p>El producto de suelo orgánico extraído y material vegetativo deberá ser utilizado en las obras de relleno, nivelación y compactación al final del proyecto, con el fin de afectar lo menor posible este atributo ambiental.</p> <p>En caso de que el producto de despalme y de los cortes no pueda tener este fin, se acopiará en un sitio específico autorizado para su posterior acarreo a zonas que no se alteren con este factor, o se pondrá a disposición en sitios autorizados por las autoridades correspondientes.</p>
Tipo de medida	Prevención, mitigación y compensación.

Suelo

Suelo	
Claves	S2-1, S2-2, S2-3, S2-4, S2-5
Factor Ambiental	Suelo
Subfactor	Propiedades químicas
Fase del proyecto	Construcción
Carácter del Impacto	Adverso
Medida de prevención, mitigación y/o compensación	<p>Disponer de un procedimiento documentado para el manejo de residuos.</p> <p>El manejo de residuos, por ningún motivo podrá realizarse fuera del área designada y acondicionada para ello.</p> <p>En caso de derrame, proceder de inmediato a su control, notificando a la autoridad e instrumentar mecanismos de remediación.</p> <p>Estructurar e implementar un programa de selección de proveedores e insumos para minimizar los empaques y los componentes peligrosos en las materias primas, buscando reducir la generación de residuos.</p> <p>Instalar de contenedores metálicos para almacenar los diferentes tipos de residuos; los contenedores serán con cierre hermético y con letreros que indiquen su contenido.</p> <p>Todos los residuos sólidos deben ser dispuestos en la forma y lugares indicados</p>

	por las autoridades competentes.
	De acuerdo a la NOM-052-SEMARNAT-1995, que establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente, todos los residuos que tengan estas características deben ser almacenados en contenedores por separado y conforme a lo establecido en el Reglamento de la LGEEPA en Materia de Residuos Peligrosos tomando en cuenta la Norma Oficial Mexicana, además de La Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.
	El manejo y traslado de los residuos considerados como peligrosos se ajustarán a las normas:
	NOM-005-SCT2-1994 Información de emergencia en transportación para el transporte de materiales y residuos peligrosos.
	NOM-006-SCT2-1994 Aspectos básicos para la revisión ocular diaria de la unidad destinada al autotransporte de materiales y residuos peligrosos.
	NOM-007-SCT2-1994 Marcado de envases y embalajes destinados al transporte de sustancias y residuos peligrosos.
	El retiro de los residuos peligrosos de la zona se realizará con la mayor frecuencia posible. El manejo y disposición de los residuos peligrosos se apegará a la normatividad ambiental vigente.
	El almacenamiento de combustibles en la etapa de construcción se hará bajo techo y con las previsiones necesarias para evitar la contaminación del suelo durante su operación normal y en caso de fuga o derrame.
	Se recomienda que el almacenamiento se haga hasta por un máximo de tres días de operación, para minimizar condiciones de riesgo por conflagraciones. Adicionalmente es obligatorio tomar precauciones por los riesgos que implica el manejo de combustibles.
	Todas las áreas de almacén contarán con equipos y sistema de prevención y combate de incendios.
	El material de relleno y compactación debe de estar libre de residuos peligrosos.
	Las áreas donde se manejen aceites deben estar en acabados de concreto y contar con trincheras y fosas colectoras de derrames a fin de evitar la contaminación al suelo.
	Promover el reciclamiento de todos los residuos generados que tengan esta posibilidad.
	Queda prohibido el vertimiento de residuos líquidos peligrosos fuera de los sitios autorizados por la autoridad competente en la materia.
	Las aguas residuales sanitarias generadas deben ser recolectadas en receptáculos portátiles o mediante fosas sépticas y dispuestas de acuerdo con lo indicado en la normatividad ambiental. Se prohibirá el vertimiento de este tipo de aguas en áreas no autorizadas.

	Se prohibirá estrictamente derramar líquidos como: aceites, grasas fundidas, solventes, sustancias tóxicas, entre otros, generados durante la operación en el suelo, así como descargarlos donde indique la autoridad municipal.
	Los residuos generados durante la operación deben ser debidamente clasificados.
	Estos deberán ser almacenados temporalmente en contenedores con tapa, debidamente identificados. Por ningún motivo podrán ser almacenados al aire libre.
	Deberán recolectarse y enviarse en depósito al confinamiento de residuos urbanos, a los centros de acopio más cercanos o a los sitios de disposición final, con permisos otorgados por los Ayuntamientos Municipales.
Tipo de medida	Prevención, mitigación y compensación.

Suelo	
Claves	S2-6, S2-7, S2-8, S2-9, S2-10, S2-11
Factor Ambiental	Suelo
Subfactor	Propiedades físicas
Fase del proyecto	Construcción
Carácter del Impacto	Adverso
Medida de prevención, mitigación y/o compensación	La utilización de maquinaria y equipo, así como los movimientos de tierras podrían ocasionar compactación de suelo.
	Quitar una capa máxima de suelo de 20 a 30 cm de profundidad, dado que este estrato superficial es el que presenta una estructura débilmente desarrollada o sin estructura.
	Al remover la capa de suelo vegetal del despalme, separarla del resto del material producto de los cortes, debido a que esta capa es la más fértil; por tal motivo, se redistribuirá inmediatamente a las áreas aledañas de la obra para que al término de esta.
	El material de desmonte y despalme removido podrá emplearse para el relleno o rehabilitación de zonas aledañas.
	En los sitios donde se realicen movimientos de tierra, se establecerán trampas para sedimentos y otras estructuras necesarias que eviten la erosión y sedimentación, conservando y almacenando la capa orgánica, con el fin de conservar el suelo.
	Instalar contenedores metálicos para almacenar los diferentes tipos de residuos; los contenedores serán con cierre hermético y con letreros que indiquen su contenido.
Todos los residuos sólidos deben ser dispuestos en la forma y lugares indicados	

	por las autoridades competentes.
	De acuerdo a la NOM-052-SEMARNAT-1995, que establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente, todos los residuos que tengan estas características deben ser almacenados en contenedores por separado y conforme a lo establecido en el Reglamento de la LGEEPA en Materia de Residuos Peligrosos tomando en cuenta la Norma Oficial Mexicana, además de La Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.
	El manejo y traslado de los residuos considerados como peligrosos se ajustarán a las normas:
	NOM-005-SCT2-1994 Información de emergencia en transportación para el transporte de materiales y residuos peligrosos.
	NOM-006-SCT21994 Aspectos básicos para la revisión ocular diaria de la unidad destinada al autotransporte de materiales y residuos peligrosos.
	NOM-007-SCT2-1994 Marcado de envases y embalajes destinados al transporte de sustancias y residuos peligrosos.
	El retiro de los residuos peligrosos de la zona se realizará con la mayor frecuencia posible.
	El almacenamiento de combustibles en la etapa de construcción se hará bajo techo y con las previsiones necesarias para evitar la contaminación del suelo durante su operación normal y en caso de fuga o derrame.
	Se recomienda que el almacenamiento se haga hasta por un máximo de tres días de operación, para minimizar condiciones de riesgo por conflagraciones. Adicionalmente es obligatorio tomar precauciones por los riesgos que implica el manejo de combustibles.
	Todas las áreas de almacén contarán con equipos y sistema de prevención y combate de incendios.
	El material de relleno y compactación debe de estar libre de residuos peligrosos.
	Las áreas donde se manejen aceites deben estar en acabados de concreto y contar con trincheras y fosas colectoras de derrames a fin de evitar la contaminación al suelo.
	Promover el reciclamiento de todos los residuos generados que tengan esta posibilidad.
	Queda prohibido el vertimiento de residuos líquidos peligrosos fuera de los sitios autorizados por la autoridad competente en la materia.
	Las aguas residuales sanitarias generadas deben ser recolectadas en receptáculos portátiles o mediante fosas sépticas y dispuestas de acuerdo con lo indicado en la normatividad ambiental. Se prohibirá el vertimiento de este tipo de aguas en áreas no autorizadas.
	Se prohibirá estrictamente derramar líquidos como: aceites, grasas fundidas,

	<p>solventes, sustancias tóxicas, entre otros, generados durante la operación en el suelo, así como descargarlos donde indique la autoridad municipal.</p> <p>Los residuos generados durante la operación deben ser debidamente clasificados.</p> <p>Estos deberán ser almacenados temporalmente en contenedores con tapa, debidamente identificados. Por ningún motivo podrán ser almacenados al aire libre.</p> <p>Deberán recolectarse y enviarse en depósito al confinamiento de residuos urbanos, a los centros de acopio más cercanos o a los sitios de disposición final, con permisos otorgados por los Ayuntamientos Municipales.</p>
Tipo de medida	Prevención, mitigación y compensación.

Suelo	
Claves	S2-12, S2-13
Factor Ambiental	Suelo
Subfactor	Erosión eólica
Fase del proyecto	Construcción
Carácter del Impacto	Adverso
Medida de prevención, mitigación y/o compensación	<p>En los sitios donde se realicen movimientos de tierra se establecerán trampas para sedimentos y otras estructuras necesarias que eviten la erosión y sedimentación, conservando y almacenando la capa orgánica, con el fin de conservar el suelo.</p> <p>Utilizar el material de despalme para nivelar los sitios bajos que se encuentren en los alrededores, depositando el sobrante en los sitios autorizados por las autoridades correspondientes.</p> <p>Todo el material producto de los cortes en el sitio del proyecto que se almacene temporalmente, deberá ser dispuesto adecuadamente después de haberse generado, y ser reutilizado para evitar la erosión por acción del viento o del agua.</p> <p>Deberá considerarse que el relleno no provoque incrementos en la erosión de suelos, para lo cual se favorecerá el desarrollo de pastos.</p> <p>Permitir el desarrollo de pastos, que no obstruyan el tráfico vehicular ni las labores de mantenimiento, para favorecer la estabilidad del suelo.</p> <p>Humedecer la tierra en época de estiaje cuando se realicen las labores de retiro de árboles, para evitar la generación de partículas. Se recomienda realizar esta actividad a razón aproximada de 2.5 metros cúbicos por hectárea.</p>
Tipo de medida	Prevención, mitigación y compensación.

Suelo	
Claves	S2-14, S2-15
Factor Ambiental	Suelo
Subfactor	Erosión hídrica
Fase del proyecto	Construcción
Carácter del Impacto	Adverso
Medida de prevención, mitigación y/o compensación	Programar las obras en época de estiaje para evitar la erosión hídrica.
	Quitar una capa máxima de suelo de 20 a 30 cm de profundidad, dado que este estrato superficial es el que presenta una estructura débilmente desarrollada o sin estructura.
	Al remover la capa de suelo vegetal del despalme, separarla del resto del material producto de los cortes, debido a que esta capa es la más fértil; por tal motivo, se redistribuirá inmediatamente a las áreas aledañas de la obra.
	En los sitios donde se realicen movimientos de tierra se establecerán trampas para sedimentos y otras estructuras necesarias que eviten la erosión y sedimentación, conservando y almacenando la capa orgánica, con el fin de conservar el suelo.
	Utilizar el material de despalme para nivelar los sitios bajos que se encuentren en los alrededores, depositando el sobrante en los sitios autorizados por las autoridades correspondientes.
	Todo el material producto de los cortes en el sitio del proyecto que se almacene temporalmente, deberá ser dispuesto adecuadamente después de haberse generado, y ser reutilizado para evitar la erosión por acción del viento o del agua.
	Deberá considerarse que el relleno no provoque incrementos en la erosión de suelos, para lo cual se favorecerá el desarrollo de pastos.
	Permitir el desarrollo de pastos, que no obstruyan el tráfico vehicular ni las labores de mantenimiento, para favorecer la estabilidad del suelo.
Humedecer la tierra en época de estiaje cuando se realicen las labores de retiro de árboles, para evitar la generación de partículas. Se recomienda realizar esta actividad a razón aproximada de 2.5 metros cúbicos por hectárea.	
Tipo de medida	Prevención, mitigación y compensación.

Hidrología

Hidrología	
Claves	H2-1
Factor Ambiental	Hidrología
Subfactor	Calidad del agua
Fase del proyecto	Construcción
Carácter del Impacto	Adverso
Medida de prevención, mitigación y/o compensación	Disponer de un procedimiento documentado para el manejo de residuos que pudieran contaminar los cuerpos de agua cercanos al proyecto.
	El manejo de residuos, por ningún motivo podrá realizarse fuera del área designada y acondicionada para ello.
	Todos los sobrantes de soldadura deberán almacenarse temporalmente durante la jornada de trabajo en los recipientes correspondientes.
	En caso de derrames, proceder de inmediato a su control, notificando a la autoridad e instrumentar mecanismos de remediación.
	Disponer de equipo, materiales y personal calificado para el control de derrames.
	Estructurar e implementar un programa de selección de proveedores e insumos para minimizar los empaques y los componentes peligrosos en las materias primas, buscando reducir la generación de residuos.
	Instalar contenedores metálicos para almacenar los diferentes tipos de residuos. Estos contenedores tendrán cierre hermético y letreros que indiquen su contenido.
	Todos los residuos sólidos deben ser dispuestos en la forma y lugares indicados por las autoridades competentes.
	De acuerdo a la norma oficial mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005 Que establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente, todos los residuos que tengan estas características deben ser almacenados en contenedores por separado y conforme a lo establecido en el Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección en Materia de Residuos Peligrosos tomando en cuenta la norma oficial mexicana.
	El manejo y traslado de los residuos considerados como peligrosos se ajustarán a las normas:
Se realizará con la mayor frecuencia posible el retiro de los residuos peligrosos de la zona. Su manejo y disposición se apegará a la normatividad ambiental vigente.	
El almacenamiento de combustibles durante las diferentes etapas del proyecto se hará bajo techo y con las previsiones necesarias para evitar la contaminación de	

	los cuerpos de agua durante su operación normal y en caso de fuga o derrame.
	Todas las áreas de almacén contarán con equipos y sistema de prevención y combate de incendios.
	El material de relleno y compactación debe de estar libre de residuos peligrosos.
	Al término de la construcción, el predio de la obra debe quedar libre de todo tipo de residuos peligrosos.
	Las áreas donde se manejen aceites deben estar en acabados de concreto y contar con trincheras y fosas colectoras de derrames a fin de evitar la contaminación a los cuerpos de agua.
	Promover el reciclamiento de todos los residuos generados que tengan esta posibilidad.
	Queda prohibido el vertimiento de residuos líquidos peligrosos fuera de los sitios autorizados por la autoridad competente en la materia.
	Se prohíbe estrictamente derramar líquidos generados como: aceites, grasas fundidas, solventes, sustancias tóxicas etc., así como descargarlos al drenaje municipal.
	Colocación de una malla sobre los cuerpos de agua para evitar sólidos suspendidos.
	Vigilar que no existan vertimientos de aguas residuales, desechos de obra, ni fecalismo en ríos, arroyos o canales de riego.
	Prohibir terminantemente a los trabajadores lavar maquinaria sobre el lecho de las corrientes superficiales.
Tipo de medida	Prevención, mitigación y compensación.

Hidrología	
Claves	H2-2, H2-3, H2-4
Factor Ambiental	Hidrología
Subfactor	Patrón de drenaje
Fase del proyecto	Construcción
Carácter del impacto	Adverso
Medida de prevención, mitigación y/o compensación	Todo el material producto de los cortes en el sitio del proyecto que se almacene temporalmente, deberá ser dispuesto adecuadamente después de haberse generado, y ser reutilizado para evitar la erosión y ser arrastrado o depositado por la acción del viento o del agua.
	Respetar en la medida de lo posible el uso de maquinaria para la nivelación en

	donde se tengan detectados patrones de drenaje.
	Adecuar las pendientes de despalme y cortes a las características del terreno para no modificar los patrones de drenaje.
Tipo de medida	Prevención, mitigación y compensación.

Hidrología	
Claves	H2-5, H2-6, H2-7
Factor Ambiental	Hidrología
Subfactor	Recarga de acuíferos
Fase del proyecto	Construcción
Carácter del Impacto	Adverso
Medida de prevención, mitigación y/o compensación	En los sitios donde se realicen movimientos de tierra se establecerán trampas para sedimentos y otras estructuras necesarias que eviten la erosión y sedimentación.
	Todo el material producto de los cortes en el sitio del proyecto que se almacene temporalmente, deberá ser dispuesto adecuadamente después de haberse generado, y ser reutilizado para evitar la erosión y ser arrastrado o depositado por la acción del viento o del agua.
	Hay que considerar que el relleno no provoque incrementos en la erosión de suelos, favoreciendo el desarrollo de pastos y evitando la deposición en terrenos bajos y cuerpos de agua.
	Respetar en la medida de lo posible el uso de maquinaria para la nivelación en donde se tengan detectados patrones de drenaje.
	Adecuar las pendientes de despalme y cortes a las características del terreno para no modificar los patrones de drenaje.
Tipo de medida	Prevención, mitigación y compensación.

Procesos

Procesos	
Claves	PR2-1
Factor Ambiental	Procesos
Subfactor	Ciclo hidrológico

Fase del proyecto	Construcción
Carácter del Impacto	Adverso
Medida de prevención, mitigación y/o compensación	Promover las obras de drenaje con el fin de compensar el efecto de la pavimentación, debido a que se considera una actividad no mitigable.
Tipo de medida	Compensación.

Procesos	
Claves	PR2-2
Factor Ambiental	Procesos
Subfactor	Ciclo biogeoquímico
Fase del proyecto	Construcción
Carácter del Impacto	Adverso
Medida de prevención, mitigación y/o compensación	Promover las obras de conservación de suelo, inducción de vegetación y conservación del recurso hídrico con el fin de compensar el efecto de la pavimentación, debido a que se considera una actividad no mitigable.
Tipo de medida	Compensación.

Vegetación

Vegetación	
Claves	V2-1
Factor Ambiental	Vegetación
Subfactor	Especies de valor comercial
Fase del proyecto	Construcción
Carácter del Impacto	Adverso
Medida de prevención, mitigación y/o compensación	Se prohíbe estrictamente la tala o saqueo de especies florísticas bajo algún estatus de protección según la NOM-059-SEMARNAT-2010 en el área del proyecto.
	Se prohíbe estrictamente la tala o saqueo de especies de valor comercial de ejemplares que se localicen en el sitio.
	Se prohíbe la afectación de la vegetación que se encuentra fuera del área del proyecto, por lo que las actividades constructivas se deberán realizar

	exclusivamente dentro de este margen.
	Solo se afectará la vegetación que se encuentra dentro del área del proyecto; se dejará el extracto herbáceo y los troncos de los árboles a una altura no menor de 60 cm, para la conservación de suelos.
	Evitar la quema de residuos, en especial aquellos productos de desmontes y deshierbes.
Tipo de medida	Prevención, mitigación y compensación.

Fauna

Fauna	
Claves	F2-1
Factor Ambiental	Fauna
Subfactor	Abundancia y desplazamiento
Fase del proyecto	Construcción
Carácter del Impacto	Adverso
Medida de prevención, mitigación y/o compensación	En caso de encontrar organismos vivos dentro de la zona del proyecto, se procederá a su rescate; posteriormente se liberarán en un área que presente características ambientales similares al sitio donde se encontraron.
	Tener especial cuidado cuando se identifiquen especies de fauna que se ubiquen dentro de alguna categoría de la NOM-059 SEMARNAT 2010, por lo que la empresa contratista deberá disponer de la información necesaria sobre el manejo y/o precauciones que se deben tener sobre dichas especies.
	Se prohíbe estrictamente la caza, saqueo o comercialización de especies faunísticas bajo algún estatus de protección según la NOM-059-SEMARNAT-2010 en el área del proyecto.
	Se prohíbe estrictamente cazar, saquear o comercializar con especies de valor comercial que se localicen dentro del área del proyecto.
	Evitar el uso de maquinaria pesada y labores que generen niveles elevados de ruido durante la noche y horas tempranas, para minimizar los efectos sobre la fauna silvestre.
	Deberán colocar señalamientos que informen sobre la presencia de corredores biológicos y paso/cruce de fauna silvestre.
	En caso encontrar organismos vivos en las cepas abiertas, se procederá a su rescate y posterior liberación.

	Se prohibirá estrictamente molestar o matar cualquier especie de fauna silvestre.
	Los vehículos automotores y maquinaria circularán a baja velocidad (30 km h-1) con la finalidad de evitar atropellamientos de fauna y aminorar el ruido que provocan los motores.
	Consultar y atender las recomendaciones de los especialistas sobre hábitat de especies y su importancia.
	Tener especial cuidado con las especies de lento desplazamiento, como reptiles y anfibios. Para el rescate de estas especies, se deberá contratar personal especializado.
	Realizar capacitaciones constantes al personal que se encuentre durante todas las etapas del proyecto acerca de la fauna silvestre, su importancia, así como las regulaciones en materia legal acerca de la extracción de fauna. Se promoverá la conciencia ambiental del personal que participe en la obra, para implementar la correcta aplicación de medidas y una actitud de mayor respeto al entorno.
Tipo de medida	Prevención, mitigación y compensación.

Fauna	
Claves	F2-2
Factor Ambiental	Fauna
Subfactor	Especies de valor comercial
Fase del proyecto	Construcción
Carácter del Impacto	Adverso
Medida de prevención, mitigación y/o compensación	En caso de encontrar organismos vivos dentro de la zona del proyecto, se procederá a su rescate; posteriormente se liberarán en un área que presente características ambientales similares al sitio donde se encontraron.
	Tener especial cuidado cuando se identifiquen especies de fauna que se ubiquen dentro de alguna categoría de la NOM-059 SEMARNAT 2010, por lo que la empresa contratista deberá disponer de la información necesaria sobre el manejo y/o precauciones que se deben tener sobre dichas especies.
	Se prohíbe estrictamente la caza, saqueo o comercialización de especies faunísticas bajo algún estatus de protección según la NOM-059-SEMARNAT-2010 en el área del proyecto.
	Se prohíbe estrictamente cazar, saquear o comercializar con especies de valor comercial que se localicen dentro del área del proyecto.
	Evitar el uso de maquinaria pesada y labores que generen niveles elevados de ruido durante la noche y horas tempranas, para minimizar los efectos sobre la fauna silvestre.

	Deberán colocar señalamientos que informen sobre la presencia de corredores biológicos y paso/cruce de fauna silvestre.
	En caso encontrar organismos vivos en las cepas abiertas, se procederá a su rescate y posterior liberación.
	Se prohibirá estrictamente molestar o matar cualquier especie de fauna silvestre.
	Los vehículos automotores y maquinaria circularán a baja velocidad (30 km h-1) con la finalidad de evitar atropellamientos de fauna y aminorar el ruido que provocan los motores.
	Evitar los trabajos en época de reproducción, sobre todo en casos de especies en peligro de extinción o de alto valor para la región.
	Tener especial cuidado con las especies de lento desplazamiento, como reptiles y anfibios. Para el rescate de estas especies, se deberá contratar personal especializado.
	Consultar y atender las recomendaciones de los especialistas sobre hábitat de especies y su importancia.
	Realizar capacitaciones constantes al personal que se encuentre durante todas las etapas del proyecto acerca de la fauna silvestre, su importancia, así como las regulaciones en materia legal acerca de la extracción de fauna. Se promoverá la conciencia ambiental del personal que participe en la obra, para implementar la correcta aplicación de medidas y una actitud de mayor respeto al entorno.
Tipo de medida	Prevención, mitigación y compensación.

Paisaje

Paisaje	
Claves	P2-1, P2-2, P2-3, P2-4, P2-5
Factor Ambiental	Paisaje
Subfactor	Modificación del paisaje
Fase del proyecto	Construcción
Carácter del Impacto	Adverso
Medida de prevención, mitigación y/o compensación	Trazar la ruta de manera que se eviten las áreas inherentemente inestables.
	Se recomienda afectar la vegetación que solo se encuentra dentro del área del proyecto.
	No se colocarán más señalamiento de los necesarios.

Tipo de medida	Prevención, mitigación y compensación.
----------------	--

Paisaje	
Claves	P2-6, P2-7, P2-8, P2-9
Factor Ambiental	Paisaje
Subfactor	Continuidad del paisaje
Fase del proyecto	Construcción
Carácter del Impacto	Adverso
Medida de prevención, mitigación y/o compensación	Se recomienda afectar la vegetación que solo se encuentra dentro del área del proyecto.
	No se colocarán más señalamiento de los necesarios.
Tipo de medida	Prevención, mitigación y compensación.

VI.1.3 Medidas de mitigación, prevención y compensación para la etapa operación y mantenimiento

Vegetación

Vegetación	
Claves	V3-1
Factor Ambiental	Vegetación
Subfactor	Cobertura (perdida de especies)
Fase del proyecto	Operación y mantenimiento
Carácter del Impacto	Adverso
Medida de prevención, mitigación y/o compensación	Prohibida estrictamente la tala o saqueo de especies florísticas bajo algún estatus de protección según la NOM-059-SEMARNAT-2010 en el área del proyecto.
	Prohibida estrictamente la tala o saqueo de especies de valor comercial de ejemplares que se localicen en el sitio.
	Se prohíbe la afectación de la vegetación que se encuentra fuera la zona de proyecto, por lo que las actividades constructivas se deberán realizar

	exclusivamente dentro de este margen.
	Evitar la quema de residuos, en especial aquellos productos de desmontes y deshierbes.
Tipo de medida	Prevención, mitigación y compensación.

Vegetación	
Claves	V3-2
Factor Ambiental	Vegetación
Subfactor	Especies de valor comercial
Fase del proyecto	Operación y mantenimiento
Carácter del Impacto	Adverso
Medida de prevención, mitigación y/o compensación	Prohibida estrictamente la tala o saqueo de especies florísticas bajo algún estatus de protección según la NOM-059-SEMARNAT-2010 en el área del proyecto.
	Prohibida estrictamente la tala o saqueo de especies de valor comercial de ejemplares que se localicen en el sitio.
	Se prohíbe la afectación de la vegetación que se encuentra fuera la zona de proyecto, por lo que las actividades constructivas se deberán realizar exclusivamente dentro de este margen.
	Evitar la quema de residuos, en especial aquellos productos de desmontes y deshierbes.
Tipo de medida	Prevención, mitigación y compensación.

Fauna

Fauna	
Claves	F3-1, F3-2
Factor Ambiental	Fauna
Subfactor	Abundancia y desplazamiento
Fase del proyecto	Operación y mantenimiento
Carácter del Impacto	Adverso
Medida de prevención,	Se prohíbe estrictamente la caza, saqueo o comercialización de especies

mitigación y/o compensación	faunísticas bajo algún estatus de protección según la NOM-059-SEMARNAT-2010 en el área del proyecto.
	Se prohíbe estrictamente cazar, saquear o comercializar con especies de valor comercial que se localicen dentro del área del proyecto.
	Se prohibirá estrictamente molestar o matar cualquier especie de fauna silvestre.
	Consultar y atender las recomendaciones de los especialistas sobre hábitat de especies y su importancia.
	Realizar capacitaciones constantes al personal que se encuentre durante todas las etapas del proyecto acerca de la fauna silvestre, su importancia, así como las regulaciones en materia legal acerca de la extracción de fauna. Se promoverá la conciencia ambiental del personal que participe en la obra, para implementar la correcta aplicación de medidas y una actitud de mayor respeto al entorno.
Tipo de medida	Prevención, mitigación y compensación.

Fauna	
Claves	F3-3
Factor Ambiental	Fauna
Subfactor	Especies de valor comercial
Fase del proyecto	Operación y mantenimiento
Carácter del Impacto	Adverso
Medida de prevención, mitigación y/o compensación	Se prohíbe estrictamente la caza, saqueo o comercialización de especies faunísticas bajo algún estatus de protección según la NOM-059-SEMARNAT-2010 en el área del proyecto.
	Se prohíbe estrictamente cazar, saquear o comercializar con especies de valor comercial que se localicen dentro del área del proyecto.
	Se prohibirá estrictamente molestar o matar cualquier especie de fauna silvestre.
	Consultar y atender las recomendaciones de los especialistas sobre hábitat de especies y su importancia.
	Realizar capacitaciones constantes al personal que se encuentre durante todas las etapas del proyecto acerca de la fauna silvestre, su importancia, así como las regulaciones en materia legal acerca de la extracción de fauna. Se promoverá la conciencia ambiental del personal que participe en la obra, para implementar la correcta aplicación de medidas y una actitud de mayor respeto al entorno.
Tipo de medida	Prevención, mitigación y compensación.

VI.2. Programa de vigilancia ambiental

El programa de vigilancia ambiental se formula con la finalidad de dar seguimiento a la aplicación de las medidas de prevención y mitigación propuestas en el manifiesto de impacto ambiental, y con su implementación se pretende alcanzar los siguientes:

Objetivos.-

- Seguimiento a las medidas de mitigación de impactos ambientales identificados.
- Prevenir la presencia de impactos inesperados o cambios en las tendencias de los ya considerados.
- Detectar o identificar de forma inmediata cuando alguna actividad del proyecto propicie alguna alteración que se acerque a un nivel crítico.
- Valorar la eficacia de las medidas implementadas.
- Proponer ajustes o modificaciones de las acciones realizadas para evitar la afectación ambiental.
- Levantamiento de información de las diferentes acciones a desarrollar.

Para la ejecución del programa se toma en cuenta las diferentes etapas identificadas en el desarrollo del proyecto, así como las medidas de prevención y mitigación a aplicar en cada actividad.

Los impactos ambientales identificados se presentarán en las etapas descritas anteriormente, por tanto, en ellas es en donde se proyecta el Programa de Vigilancia.

Identificación de sistemas ambientales afectados.-

Estos son los siguientes:

1. Suelo.
2. Aire.
3. Agua.
4. Paisaje.
5. Flora y
6. Fauna silvestre

Tipos de impactos que se ocasionaran

1.- Suelo

Remoción del suelo.

Pérdida de suelo.

2.- Aire.-

Contaminación por generación de polvo.

Ruido de la maquinaria y generación de emisiones a la atmósfera.

3.- Paisaje.-

Modificación al paisaje.

4.- Flora.-

Eliminación de la vegetación.

5.- Fauna.-

Desplazamiento de la fauna silvestre.

Medidas de mitigación.-

Serán las contenidas en Manifiesto de Impacto Ambiental.

Indicadores

- No hay evidencia física de escurrimientos o fugas de aguas residuales (= 0).
- No hay evidencia física de contaminación del agua o suelo con grasas, aceites, hidrocarburos, detergentes u otros químicos. (=0).
- Los diferentes frentes de trabajo presentan menos de 10 piezas o 5 Kg de residuos sólidos urbanos por cada 100 m² de frente de obra verificado.
- Los residuos sólidos urbanos se disponen en los sitios donde están los contenedores.
- Los residuos peligrosos se almacenan temporalmente en el almacén preparado para ello y se disponen a través de una empresa autorizada por la SEMARNAT. Existe una bitácora para el manejo de residuos peligrosos.

- Las áreas de almacén, talleres y bodegas cumplen con las especificaciones de ley para el adecuado almacenamiento temporal de residuos, sustancias peligrosas o inflamables, según sea el caso.
- La obra cuenta con señalización alusiva a la protección del medio ambiente y el cuidado a la flora y fauna.
- Las obras y actividades se realizan conforme a los términos bajo las cuales fueron autorizadas.
- Las superficies desmontadas corresponden a las autorizadas en materia de cambio de uso del suelo en terrenos forestales.
- El número de especies rescatadas en las áreas del proyecto es acorde a lo señalado en la MIA.

Para la evaluación del desempeño de las medidas de mitigación propuestas en el presente estudio, se proponen los siguientes indicadores de desempeño ambiental, que son enunciativos más no limitativos y estarán sujetos a las propuestas y especificaciones del “Programa de Vigilancia y Monitoreo Ambiental” mencionado en la estrategia general de mitigación y compensación ambiental.

Indicadores de seguimiento y criterios de evaluación de las medidas de mitigación generales

Residuos sólidos urbanos (RSU)

- Volumen generado de RSU al mes.
- Volumen de RSU dispuestos de acuerdo con lo que establece la legislación ambiental aplicable.
- Volumen de RSU separado para reciclaje.

Residuos de manejo especial (RME por residuo generado)

- Volumen generado de RME al mes.
- Volumen de RME dispuestos de acuerdo con lo que establece la legislación ambiental aplicable.
- Volumen de RME reutilizados o separados para reciclaje.

Residuos peligrosos (RP)

- Volumen generado de RP al mes.
- Volumen de RP dispuestos de acuerdo con lo que establece la legislación ambiental aplicable.

Uso y manejo de combustibles.

- Consumo de combustible utilizados para maquinaria y equipo.
- Consumo de combustible utilizados para vehículos.

Programa de capacitación y sensibilización ambiental.

- Porcentaje de la asistencia al curso por empresa contratista en frente de trabajo.
- Promedio de las evaluaciones aplicadas después de cada curso a los trabajadores.

Indicadores de seguimiento y criterio de evaluación de las medidas de mitigación para el medio físico (aire, geología a, suelos, hidrología)

Emisiones a la atmósfera

- Porcentaje de vehículos que cuentan con verificación vigente.
- Porcentaje de cumplimiento del programa de mantenimiento de maquinaria y equipo.

Uso y consumo de agua

- Volumen de agua potable utilizada para el consumo del personal de obra.
- Porcentaje de agua tratada en el proyecto.

Programa de cambio de uso de suelo, marcaje y desmonte

- Número de árboles marcados semanalmente y volumen extraído.
- Superficie de cambio de uso de suelo realizado semanalmente y/o área desmontada de la superficie autorizada.

Indicadores de seguimiento y criterios de evaluación para las medidas de mitigación para la vegetación

- Estimación de la abundancia.
- Estimación del estado sanitario.
- Estimación del vigor de la plantación

Indicadores de seguimiento y criterios de evaluación para las medidas de mitigación para la fauna

- Relación entre el número de individuos de fauna rescatados con el número de individuos liberados vivos y sobrevivientes en un lapso determinado.
- Número de individuos vivos después de haber sido rehabilitados.
- Número de individuos liberados después de haber sido rehabilitados.
- Número de nidos reubicados y con éxito de uso de la fauna.

Calendarización de las acciones de vigilancia.-

La información de los avances del proyecto será conforme a las disposiciones de la SEMARNAT, esto es, en forma semestral y contendrán:

- Avance en el proceso de remoción de vegetación (Superficie desmontada, porcentaje de avance con relación a superficie y en tiempo según lo programado).
- Avance de la obra con respecto a lo manifestado en la manifestación
- Cumplimiento con los términos, condicionantes y medidas impuestas por la Secretaría

Para lo anterior, se implementará un control a través de una bitácora de actividades, la cual permite llevar un control estricto de las diferentes acciones, así como para la presentación de reportes.

Asimismo, el control de los avances se llevará conforme al siguiente plan de manejo ambiental.

Tabla VI. 1 Cronograma de actividades

Actividad /tiempo	Meses											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Aviso de inicio de operaciones												
Informe de términos y condicionantes												
Visita de inspección												
Bitácora ambiental												
Elaboración y envío del reporte interno con recomendaciones												
Instrumentación de las medidas preventivas o correctivas indicadas en el reporte												
Registro de las medidas preventivas o correctivas instrumentadas												
Elaboración y entrega a la autoridad del informe de supervisión ambiental												

VI.3. Seguimiento y control (monitoreo)

Para verificar que las medidas de mitigación han funcionado adecuadamente y, en su caso, para determinar si son necesarias algunas modificaciones, se realizará una supervisión en campo durante el desarrollo de todas las etapas del proyecto. Se contratará a una empresa específicamente para llevar a cabo dicha supervisión, la cual contará con personal capacitado en materia de impacto ambiental cuyo perfil será de la siguiente manera:

Supervisor coordinador: Formación profesional en biología, ecología, licenciado en sistemas ambientales, u otra carrera o estudios de postgrado o especialización en estudio de ecosistemas o manejo de recursos naturales, con experiencia en las actividades que implica la construcción de infraestructura para el sector vías generales de comunicación y/o en la elaboración de MIA's. supervisará las medidas de mitigación.

Técnico de campo: Formación profesional en biología, ecología, licenciado en sistemas ambientales, u otra carrera afín. Apoyará al supervisor coordinador.

Objetivos de la supervisión en campo

- 1) Verificar y documentar la correcta implementación de las medidas de mitigación;
- 2) Examinar la efectividad y suficiencia de dichas medidas para lograr mínimamente los niveles programados de prevención, reducción y mitigación de impactos ambientales adversos; y,

3) Determinar, en caso necesario, las modificaciones o medidas de mitigación adicionales.

El supervisor será responsable de que las acciones y el cumplimiento de las medidas de mitigación se documenten mediante bitácoras, fotografía y videos, de igual forma deberá preparar reportes mensuales del cumplimiento de las medidas de mitigación a la promovente, a los cuales integrará informes anuales de cumplimiento a la SEMARNAT y PROFEPA.

Cabe señalar que, con la implementación adecuada de todas las medidas de prevención y mitigación de impactos propuestas para cada una de las etapas del proyecto, se pretende ofrecer las condiciones que permitan el aprovechamiento del sitio para el establecimiento del entronque carretero, sin provocar una alteración en el ecosistema; cuyo principal fin, es promover un desarrollo sustentable del proyecto congruente con la conservación y preservación del ambiente natural en la zona.

A continuación, se presenta el seguimiento que se dará al desarrollo de las actividades propuestas para el proyecto, con el fin de detectar alteraciones que en el ambiente no considerados en esta manifestación o, que los impactos se vuelvan más significativos por omisión.

Tabla VI. 2 Fichas de monitoreo ambiental

Fase del proyecto	Factor	Actividades	Objetivo	Descripción de posibles impactos	Procedimiento	Tipo de monitoreo	Periodicidad	Equipo necesario	Responsable
Preparación del sitio	Clima	Desmonte y despalme y operación de maquinaria y equipo	Verificar que el suelo producto de los cortes, sea puesto en sitios estratégicos y evitar el levantamiento de polvos y emisión de gases.	El desmonte y el despalme, así como el uso de maquinaria y equipo en esta fase promoverá el incremento de gases en la atmósfera debido a que estos funcionan como fijadores de gases como el CO2 lo que pudiera ocasionar un aumento en la capa de efecto invernadero y por lo pronto, haber afectaciones en el sistema climático.	Se solicitará comprobante de cumplimiento del programa estatal de verificación vehicular. De requerirse, se efectuarán mediciones directas en fuente, mediante el equipo autorizado por la norma.	Mantenimiento y Supervisión Técnica.	Diaria	Equipo de monitoreo	Promoviente
Preparación del sitio y construcción	Aire	Desmonte y despalme y operación de maquinaria y equipo	Verificar que la empresa contratista evite o minimice la generación de partículas suspendidas a la atmósfera.	Las actividades de operación de maquinaria y equipo generan la suspensión de partículas sólidas, se generarán gases provenientes de la maquinaria y de los vehículos automotores. Por otra parte se generará impacto al componente aire mediante el desprendimiento de partículas finas provocadas por el desmonte y el despalme.	Humedecer la tierra en época de estiaje cuando se realicen las distintas actividades de la obra para evitar en la mayor medida posible la emisión de partículas suspendidas. El material que se transporte en camiones deberá estar cubierto con lonas, para evitar la dispersión de partículas. Se prohíbe el Fecalismo al aire libre.	Supervisión Técnica	Diaria	Equipo de monitoreo, cámaras fotográficas, bitácoras y libretas de campo.	Promoviente
Preparación del sitio y construcción	Suelo	Desmonte y despalme e instalación de campers y almacenes	Minimizar el proceso de erosión eólica, mediante la utilización adecuada del material producto de los cortes, en el sitio del proyecto	Se requiere retirar una capa de suelo, o como lo indique el proyecto (despalme), para la preparación del terreno. Para esta actividad se utilizará maquinaria en función de la topografía del terreno, por lo tanto, las características físicas del suelo se verán modificadas, ocasionando su exposición a la acción del viento, generando de esta manera erosión hídrica. Durante las etapas de construcción el suelo quedará expuesto por lo que pudiera estar vulnerable al arrastre de partículas originada por el viento.	En los sitios donde se realicen movimientos de tierra se establecerán trampas para sedimentos y otras estructuras necesarias que eviten la erosión y sedimentación, conservando y almacenando la capa orgánica, con el fin de conservar el suelo para la futura pastización. Permitir el desarrollo de pastos, que no obstruyen el tráfico vehicular ni las labores de mantenimiento, para favorecer la estabilidad del suelo. Realizar terrazas individuales y pastización en el derecho de vía para detener la erosión.	Vigilancia	Semanal	N/A	Promoviente
Preparación del sitio y construcción	Hidrología	Nivelación y manejo de residuos	Evitar que los residuos generados	Durante la etapa de preparación del sitio, la alteración de cauces o	Se debe disponer de un procedimiento documentado para el manejo de residuos que	Supervisión Técnica	Semanal	Documentos oficiales probatorios.	Promoviente

Fase del proyecto	Factor	Actividades	Objetivo	Descripción de posibles impactos	Procedimiento	Tipo de monitoreo	Periodicidad	Equipo necesario	Responsable
		peligrosos	por el uso de maquinaria y equipo y de las actividades en general, se desplacen hacia los principales cuerpos de agua perennes e intermitentes, logrando con esto que no se contamine el recurso hídrico y, por ende, se modifique la Calidad del agua.	patrones de drenaje será ocasionada por la nivelación del suelo de los terrones en la proximidad de los cuerpos de agua permanentes y en las corrientes intermitentes. Durante la construcción se hará uso de maquinaria pesada que pudieran correr riesgo de derrames, los cuales pudieran afectar al arroyo aledaño.	pudieran contaminar los cuerpos de agua cercanos al proyecto. El manejo de residuos, por ningún motivo podrá realizarse, fuera del área designada y acondicionada para ello. Promovente deberá constatar y verificar que la constructora contrate el servicio de sanitarios móviles, así como la recolección y disposición de las aguas residuales, la empresa recolectora deberá entregar a Promovente los documentos que la autoricen a otorgar el servicio, la autorización para la disposición y llevar un registro del volumen generado.			Bitácora de registros de volúmenes.	
Preparación del sitio y construcción	Vegetación	Desmante y despalme y trazo	Evitar que se realicen trabajos de desmante, despalme o tala de la flora que se encuentre fuera del área del proyecto realizando un derribo selectivo.	En la superficie del proyecto, se limpiará el terreno de la vegetación y las rocas presentes. Esto incluye el retiro de todos los árboles, arbustos, escombros, en función del tipo de vegetación presente, así como la remoción de una capa superficial de suelo, remoción y disposición de los troncos y raíces, así como todas las raíces enredadas de cualquier tamaño a una profundidad mínima de 10 cm (despalme).	Se deberá vigilar en las labores de Desmante y despalme, que se respete la vegetación que se encuentra fuera del sitio del proyecto, por lo que las actividades de la obra se deberán realizar exclusivamente dentro de este margen. Además, constatar que se realice el derribo selectivo de las especies dentro del sitio del proyecto.	Vigilancia	Antes de las actividades de despalme y desmante y diario durante las actividades de preparación del sitio.	Libreta de campo, cámara fotográfica, plano del área, equipo especializado para captura y manejo de especies silvestres.	Promovente
Preparación del sitio, construcción y operación y mantenimiento	Fauna	Desmante y despalme, operación de maquinaria y equipo y presencia de personal	Evitar o disminuir la pérdida de Riqueza de especies.	El uso de maquinaria y vehículos ocasionará ruido, el cual es un factor de dispersión de la fauna, y algunas especies, especialmente las de lento movimiento, pueden ser susceptibles a atropellamiento Las especies de valor comercial podrán verse amenazada por las actividades del personal contratado, la caza furtiva,	Se realizará el desmante de manera paulatina para permitir el desplazamiento de la fauna a otros sitios. Se favorecerá la migración a áreas que no se verán afectadas por la obra. Se evitará el uso de maquinaria pesada y labores que generen efectos elevados de ruido durante la noche y horas tempranas, para minimizar los efectos sobre la fauna silvestre. Monitorear las actividades de desmante, despalme, apertura de	Vigilancia y Supervisión Técnica	Antes de las actividades de despalme y desmante y diario durante las actividades de preparación del sitio.	Libreta de campo, cámara fotográfica, plano del área, equipo especializado para captura y manejo de especies silvestres.	Promovente

Fase del proyecto	Factor	Actividades	Objetivo	Descripción de posibles impactos	Procedimiento	Tipo de monitoreo	Periodicidad	Equipo necesario	Responsable
				colecta y comercialización. Por otra parte, los vehículos automotores que circularán en el derecho de vía del proyecto pueden provocar atropellamientos a la fauna silvestre de valor comercial.	áreas para el armado de las torres, con la finalidad de evitar que los trabajadores de la obra molesten o maten cualquier especie de fauna silvestre. Se realizarán actividades de recuperación de nidos y de especies que vivan enterradas y en hoyos. Los vehículos automotores y maquinaria en general deben de circular a baja velocidad (30 km h-1) con la finalidad de prevenir atropellamiento.				
Preparación del sitio	Paisaje	Desmante y despalme, nivelación y operación de maquinaria y equipo	Verificar que solo se modifique la vegetación del sitio del proyecto	Durante la etapa de Preparación del Sitio, se realizará el desmante y despalme en el derecho de vía del proyecto. Estas actividades generarán un cambio en la cobertura de la vegetación, modificando el Paisaje presente a lo largo del derecho de vía del proyecto.	Ejecutar recorridos en el sitio de estudio para verificar que solo se realice el derribo selectivo de especies dentro del sitio del proyecto. Realizar los registros correspondientes. Reforestar con especies nativas dentro de la zona de la obra. Se recomienda solo afectar la vegetación que se encuentra dentro del sitio del proyecto, así como evitar afectar vegetación que no sea necesaria dejando el extracto herbáceo y los troncos de los árboles a una altura no menor de los 60 cm.	Vigilancia y Supervisión Técnica	Diario	Libreta de campo, cámara fotográfica, plano del área, equipo especializado para captura y manejo de especies silvestres.	Promovente
Construcción	Geología y Geomorfología	Cortes, terraplenes y nivelación	Disminuir el impacto en relieve	Se altera directamente la capa primaria del suelo, provocando el deterioro del relieve de la zona.	Los trabajos de excavación solo se realizarán en los sitios donde se llevarán a cabo las actividades de entronque de carretera. Trazar la ruta de manera que se eviten las áreas inherentemente inestables. El producto de suelo orgánico extraído y material vegetativo deberá ser utilizado en las obras de relleno, nivelación y compactación al final del proyecto, con el fin de afectar lo menor posible este atributo ambiental.	Vigilancia y Supervisión Técnica	Diario	Libreta de campo, cámara fotográfica y plano del área	Promovente

VI.4. Información necesaria para la fijación de montos para fianzas

Para la estimación de una fianza, en caso de ser requerida, conforme lo señalado en el artículo 51 del Reglamento de la LGEEPA en MEIA, podrá tomarse como referencia lo señalado en la Justificación del proyecto y donde se establece la comparación de las alternativas evaluadas para el proyecto señaladas en el Capítulo VII, y lo manifestado en la Inversión requerida, señalado en el Capítulo II, IV y V del presente documento.

CAPÍTULO

7

PRONÓSTICOS AMBIENTALES REGIONALES Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

Índice

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES REGIONALES Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS	3
VII.1. Descripción y análisis de escenarios	3
VII.2. Pronóstico ambiental	10
VII.3. Evaluación de alternativas	10
VII.4. Conclusiones	11

Tablas

Tabla VII.1 Pronósticos ambientales del sitio del proyecto	3
--	---

CAPÍTULO VII

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES REGIONALES Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

VII.1. Descripción y análisis de escenarios

Con base en el diagnóstico ambiental realizado en el apartado IV.3.2, en los factores ambientales implicados por la interacción proyecto-ambiente descritos en el apartado V.2 y con base en las medidas de prevención, mitigación y compensación descritas en el apartado VI se puede realizar un pronóstico de los tres escenarios posibles que corresponden a escenario sin proyecto, escenario con proyecto sin medidas de mitigación y escenario con proyecto con medidas de mitigación (Tabla VII.1). De esta forma se logrará determinar la factibilidad ambiental y socioeconómica del proyecto.

Tabla VII.1 Pronósticos ambientales del sitio del proyecto.

Factor ambiental	Escenario sin proyecto	Escenario con proyecto sin medidas de mitigación	Escenario con proyecto con medidas de mitigación
Clima	No se considera que en la superficie del proyecto o área de influencia se emitan gases de efecto invernadero al no desarrollarse actividades antropogénicas actualmente, salvo el tránsito vehicular de la carretera Aldama – Barra del Tordo, sin embargo, no es una actividad que pudiera afectar significativamente al clima.	Las actividades del proyecto como preparación del sitio y construcción emitirán gases de efecto como para emisiones de partículas, Bióxido de Azufre (SO ₂), Monóxido de Carbono (CO), Óxido de Nitrógeno (NOx) e hidrocarburos. Al no existir medidas que regulen las emisiones principalmente de maquinaria y vehículos, estos serán fuentes importantes contaminación atmosférica.	Se contemplan medidas de prevención como lo son los programas de mantenimiento preventivo y correctivo para los vehículos automotores y maquinaria que labore en el sitio con el fin de poder cumplir con la normatividad vigente aplicable como la NOM-041-SEMARNAT-1993, NOM-044-SEMARNAT-1993, NOM-045-SEMARNAT-1993, NOM-050-SEMARNAT-1993 y NOM-002-SCT2-1994 con el fin de no rebasar los límites máximos permisibles de gases, emisiones y opacidad de humo. Además, se hará una concientización ambiental con el fin de evitar la quema de basura y así prevenir la emisión de gases contaminantes.

<p>Aire</p>	<p>Actualmente en la superficie del proyecto no se realizan actividades antropogénicas salvo el tránsito vehicular de la carretera Aldama – Barra del Tordo, sin embargo, no es una actividad que pudiera afectar significativamente la calidad del aire, nivel de ruido o partículas suspendidas.</p>	<p>Al no existir medidas que regulen las emisiones principalmente de maquinaria y vehículos, estos serán fuentes importantes contaminación atmosférica que alteren la calidad del aire.</p> <p>Se espera además, que el nivel de ruido debido al movimiento de vehículos y maquinaria sobrepasen los límites máximos permisibles afectando comunidades faunísticas al promover el desplazamiento.</p>	<p>Se contemplan medidas como mantenimientos preventivos y correctivos a maquinaria y vehículos automotores con el fin de disminuir los impactos ocasionados a la calidad de aire, además, se contemplan medidas para poder aminorar la cantidad de partículas liberadas en el transporte de material, tránsito de vehículos, desmonte y despalme, cortes y terraplenes.</p> <p>Con el fin de prevenir afectación importante en ruido se establecerán horarios diurnos y se vigilará que los vehículos automotores y maquinaria cumplan con las normatividad vigente aplicable como la NOM-080-SEMARNAT-2006, NOM-081-SEMARNAT-2006 y NOM-080-STPS-1993.</p>
<p>Geología y Geomorfología</p>	<p>No se presentan formas geológicas relevantes ya que predominan terrenos planos. Tanto el área del proyecto como el Sistema ambiental mantendrá su condición actual a futuro.</p>	<p>Se afectará a las geoformas por la nivelación y cortes, posible afectación de sitios aledaños por la extracción o depósito ilegal de material pétreo.</p>	<p>La delimitación de la superficie del proyecto garantizará que no se afecten zonas aledañas al sitio del proyecto.</p>
<p>Suelos</p>	<p>Parte de la superficie del proyecto y área de influencia se encuentra degradada por el aumento en las actividades agropecuarias, en un escenario sin proyecto se prevé que se aproveche la superficie para estas actividades pudiendo agravar el deterioro de</p>	<p>El movimiento de tierras provocado por el desmonte y despalme (cambio de uso de suelo de 6.366657 hectáreas), cortes, nivelación y terraplenes podría afectar las características físicas del suelo provocando erosión eólica e hídrica al no considerarse medidas de</p>	<p>Se recuperará la capa fértil del suelo considerando de 20 a 30 centímetros de profundidad la cual será resguardada y utilizada en la pastización, se realizarán humedecimientos periódicos y trampas de sedimentos con el fin de disminuir la erosión</p>

	<p>los suelos.</p>	<p>retención de suelos.</p> <p>Se pudieran generar posibles daños al suelo por manejo inadecuado de sustancias y residuos peligrosos provenientes de derrames accidentales de combustible o aceites.</p>	<p>hídrica y eólica. Con estas medidas se cumple el supuesto que no se provocará la erosión de los suelos de acuerdo con lo señalado en el Artículo 117 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.</p> <p>Al existir un manejo adecuado de residuos peligrosos se evitarán derrames en el sitio del proyecto y en caso de accidentes se procederá a su resguardo y disposición final por una empresa contratista que cuente con las autorizaciones correspondientes ante SEMARNAT.</p>
<p>Hidrología Superficial</p>	<p>Actualmente en el área de influencia del proyecto se presentan arroyos y cauces intermitentes mismos que captan agua pluvial y recargan el acuífero de manera natural sin la intervención humana como lo son medidas para captación de agua.</p>	<p>Se pudieran generar posibles daños agua, por el manejo inadecuado de sustancias y residuos peligrosos provenientes de derrames accidentales de combustible o aceites que pudieran afectar a cuerpos de agua aledaños o corrientes intermitentes.</p> <p>Se pudiera afectar el patrón de drenaje, la disponibilidad de agua y la recarga de acuíferos por la alteración de las geoformas, compactación del suelo y el pavimento.</p>	<p>Se recuperará la capa fértil del suelo considerando de 20 a 30 centímetros de profundidad la cual será resguardada y utilizada en la pastización, esto garantizará que los impactos causados por el establecimiento permanente del entronque se vean compensados en sitios aledaños promoviendo la captación de agua y recarga de acuífero. Con estas medidas se cumple el supuesto que no se afectará el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación de acuerdo con lo señalado en el Artículo 117 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.</p>

			Se llevará a cabo un plan de manejo de residuos sólidos urbanos y residuos peligrosos en donde se evitará la dispersión de estos y por consecuencia la contaminación de cuerpos y cauces aledaños de agua.
Procesos	De manera natural los ciclos biogeoquímicos e hidrológicos se llevan a cabo en la superficie del proyecto y zona de influencia.	Debido al desmonte y despalme (cambio de uso de suelo de 6.366657 hectáreas) disminuirá la captación de agua, evapotranspiración y fijación de nutrientes que afectará al ciclo biogeoquímico e hidrológico.	Se recuperará la capa fértil del suelo considerando de 20 a 30 centímetros de profundidad la cual será resguardada y utilizada en la pastización. Además, se tiene contemplado dentro de las actividades de compensación el rescate y reubicación de flora y fauna silvestre. Todo esto contribuirá a que los procesos biogeoquímicos en sitios aledaños al proyecto se lleven a cabo a un ritmo más rápido a como lo hicieran normalmente por sí solos en el ecosistema.
Vegetación	En el sitio del proyecto sobresale la selva baja caducifolia en la mayor parte del área, aunque hay que señalar que la vegetación se localiza fragmentada del mismo modo en el área de influencia y sistema ambiental en general; la fragmentación se debe a la gran actividad agropecuaria existente en la zona poniendo en riesgo a especies en algún estatus de protección e acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010, de tal	Se verá afectada principalmente por las actividades de desmonte y despalme (cambio de uso de suelo de 6.366657 hectáreas) poniendo en riesgo vegetación aledaña al sitio del proyecto, afectación a especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT 2010 y eliminación de ejemplares que pudieran ser rescatados y reubicados. Pudiera ser posible que debido a la cantidad de	Previo a las actividades de desmonte y despalme (cambio de uso de suelo de 6.366657 hectáreas) se rescatarán ejemplares con el fin de ser reubicados en zonas aledañas al proyecto especialmente de especies en riesgo de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010 que se encontrarán en buen estado de conservación por el mantenimiento periódico que se les da a través de riego y limpia.

	<p>forma que la vegetación se observa conformando manchones dispersos por el área limitando con grandes áreas agrícolas de tipo frutal cítrica, así como terrenos de cultivo y pastizales cultivados para la cría y engorda de ganado bovino.</p> <p>Otro aspecto a señalar es el abandono que se observa de grandes áreas agropecuarias, pastizales y de cítricos principalmente, situación que ha favorecido al establecimiento de especies forestales invasoras; algunas zonas permanecen sin un uso aparente actualmente alcanzando cierta estabilidad en cuanto a cobertura vegetal, más no así en cuanto a recuperación de la vegetación nativa se refiere.</p>	<p>personal que trabajará en esta fase se viera afectada la riqueza de especies, las especies de valor comercial y en la abundancia.</p> <p>Disturbios de la vegetación por manejo de maquinaria durante las actividades del proyecto.</p>	<p>Se recuperará la capa fértil del suelo considerando de 20 a 30 centímetros de profundidad la cual será resguardada y utilizada en la pastización sobre el derecho de vía la cual favorecerá la revegetación con el establecimiento de especies nativas.</p> <p>En todo momento se garantizará que no se vea afectada la vegetación aledaña al proyecto con la delimitación del proyecto y concientización ambiental previniendo disturbios o quema de residuos forestales.</p> <p>Con estas medidas se cumple el supuesto que no se compromete la biodiversidad de acuerdo con lo señalado en el Artículo 117 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.</p>
<p>Fauna</p>	<p>En el sitio del proyecto, área de influencia y sistema ambiental en general se conoce la riqueza presente por los muestreos realizados y los listados documentados de fauna potencial, en los cuales se conoce el estatus de protección de algunas especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, las cuales se verán amenazadas por las áreas agrícolas en expansión.</p>	<p>Posible pérdida de ejemplares en las actividades de desmonte y despalme (cambio de uso de suelo de 6.366657 hectáreas) en donde se pudieran verse afectadas especies en alguna categoría de riesgo listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.</p> <p>Pérdida de ejemplares por atropellamiento y dispersión de fauna por ruido, debido al manejo de los vehículos.</p>	<p>Se propone un programa de rescate y reubicación de fauna silvestre el cual va enfocado en prevenir pérdida de ejemplares por las actividades del proyecto principalmente por el desmonte y despalme (cambio de uso de suelo de 6.366657 hectáreas), dicho programa estará enfocado principalmente en especies en algún estatus de protección de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010.</p>

		<p>Pudiera existir saqueo de especies por la cantidad de personal estará presente en las actividades del proyecto.</p>	<p>Se realizarán platicas de concientización con el fin de reducir la probabilidad de daño a la fauna a causa de saqueo o caza por parte del personal o atropellamiento de especies de lento desplazamiento.</p> <p>Los pasos de fauna garantizarán su desplazamiento en el área de influencia y Sistema ambiental del proyecto durante la operación y mantenimiento de la obra.</p> <p>Con estas medidas se cumple el supuesto que no se compromete la biodiversidad de acuerdo con lo señalado en el Artículo 117 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.</p>
Ecosistemas	<p>La zona donde se llevará a cabo el proyecto y sitios aledaños se encuentra actualmente en un ecosistema en proceso de fragmentación, lo que provoca el desplazamiento de fauna para poder llevar a cabo el flujo de energía y cadena trófica disminuyendo la dinámica de comunidades.</p>	<p>Los impactos directos que causará el proyecto en el recurso biótico en las actividades de desmonte y despalme (cambio de uso de suelo de 6.366657 hectáreas) provocará una alteración en el flujo de energía, cadena trófica y dinámica de comunidades al no existir el manejo adecuado y medidas compensatorias en las actividades de eliminación vegetal y protección a la fauna silvestre.</p>	<p>Los programas propuestos de rescate y reubicación de flora y fauna silvestre garantizarán que el flujo de energía, cadena trófica y dinámica de comunidades se vean compensadas en sitios aledaños al proyecto, mismos que actualmente se ven fragmentados por la vegetación en proceso de degradación.</p>
Paisaje	<p>Actualmente en el área de influencia del proyecto cruza la carretera Aldama – Barra del</p>	<p>Habrà una modificación del paisaje principalmente por el desmonte y despalme no</p>	<p>La delimitación del proyecto y la constante concientización ambiental garantizará la</p>

	<p>Tordo, donde en esta se alcanza a apreciar los componentes naturales que se presentan, siendo comunidades vegetales en proceso de degradación misma situación que agravará con el tiempo con la expansión de zonas agrícolas y con ello se traerá una modificación y continuación al paisaje.</p>	<p>controlado y el uso de maquinaria en las actividades del proyecto.</p>	<p>afectación al recurso vegetación en sitios aledaños del proyecto, lo que evitará un impacto mayor a este factor, además, con la inducción de pastos nativos sobre el derecho de vía evitará dejar el suelo desprovisto de vegetación.</p>
<p>Socioeconómico</p>	<p>La actividad económica de las localidades aledañas del área del proyecto se centra en cultivos agrícolas de tipo frutal cítrica principalmente, así como por actividades pecuarias y de turismo que genera la Barra del Tordo, siendo estas una de las principales fuentes de ingreso de los productores de la región.</p>	<p>La ocupación del proyecto en los seis predios que comprende el cambio de uso de suelo en terreno forestal pudiera afectar las actividades agrícolas y pecuarias el no tener un control en el desmonte y despalme.</p>	<p>Con el desarrollo del proyecto el empleo se verá beneficiado, debido a la contratación temporal de personal en esta etapa.</p> <p>Con la conservación y mantenimiento del entronque se tendrá un manejo de residuos a causa del tráfico vehicular que podría aumentar.</p> <p>La disponibilidad de servicios y la economía regional serán factores que modificarán positivamente la calidad de vida de los habitantes.</p> <p>Se espera que tenga impactos positivos hacia la educación, salud, disponibilidad de servicios, vivienda, valor de suelo y demografía por la operación del entronque carretero.</p> <p>Con estas medidas se cumple el supuesto que los usos alternativos del suelo que se propongan sean más productivos a largo plazo. de acuerdo</p>

			con lo señalado en el Artículo 117 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.
--	--	--	--

VII.2. Pronóstico ambiental

El pronóstico ambiental es bueno; el sistema ambiental aun y cuando se encuentra fragmentado por la vialidad y actividades agropecuarias cuenta con áreas extensas de vegetación nativa, por lo que la afectación causada por la obra es baja, aunque esto no resta la importancia de la vegetación y su afectación causada; las áreas de derecho de vía en la cual se inducirá pastizales nativos y la reubicación de especies provenientes de áreas del proyecto, vendrá a coadyuvar en el mantenimiento de parte de la biodiversidad afectada por la vialidad, disminuyendo con esto el grado de afectación.

VII.3. Evaluación de alternativas

Ubicación; indicando los otros sitios alternativos de localización.

Para el proyecto se tomó en cuenta aspectos importantes como la topografía, geología del lugar, fallas y fracturas, zonas de inundación, zonas inestables, así como zonas con vegetación forestal y áreas urbanas. No se contempló un sitio alternativo dado que ya se cuenta con el trazo carretero y su derecho de vía.

De tecnología; indicando los procesos, métodos o técnicas alternativas.

Por cuestiones de las características de construcción que requiere el proyecto, no se consideraron otros materiales alternos citados por la Secretaria de Comunicaciones y Transportes.

De reducción de la superficie a ocupar.

A partir de la superficie del proyecto requerida, se calculó la superficie del derecho de vía misma que corresponde al área de cambio de uso de suelo en terrenos forestales (6.366657 hectáreas) que al término de la construcción se reducirá únicamente al área ocupada por el pavimento del entronque.

De características en la naturaleza, tales como dimensiones, cantidad y distribución de obras y/o actividades.

Dada la necesidad del entronque con el actual flujo de vehículos no se contemplaron características diferentes a las presentadas en el presente estudio.

De compensación de impactos significativos

Los impactos negativos más significativos fueron en el factor flora y fauna para lo cual se propusieron las medidas de mitigación, prevención y compensación que pueden consultarse en el apartado VI mismas que se consideraron como las mejores acciones compensatorias.

Se realizará un análisis de las alternativas y se presentarán los criterios por los que el promovente eligió la alternativa que se presenta

Por lo anterior, para llegar a la definición del área del trazo de la vialidad se analizaron todas las variables anteriores, por tanto, la propuesta de la superficie solicitada, características del proyecto y las medidas compensatorias propuestas son la mejor opción y además que la ubicación del tramo carretero por el cual se realiza esta obra vial de interconexión se encuentran ya definida conforme la necesidad de tránsito motivo por el cual actualmente se encuentra en proceso de evaluación mediante la MIA-R ingresada ante SEMARNAT el día 10 de diciembre de 2019 con número de bitácora 28TM2019HDI27.

VII.4. Conclusiones

Para determinar la factibilidad de desarrollo del proyecto se consideró cada uno de los diferentes aspectos técnicos y sociales descritos y que son base de la elaboración del presente estudio; primeramente se diagnosticó la condición actual del predio tomando como base recorridos de campo en la totalidad del mismo, posteriormente la información recabada en campo se cotejó con información cartográfica editada por el INEGI, de esta manera se conformó una descripción detallada de las condiciones físicas y ecológicas del área desde el punto de vista biótico y abiótico.

Es por ello, que la presente Manifestación de impacto Ambiental se formula considerando un diagnóstico de las condiciones del predio desde el punto de vista abiótico, biótico y legal; en este sentido y en primer término, se analizaron el tipo de vegetación presente y las especies que la conforman, así como la fauna silvestre, en esta información se hizo especial relevancia a la posible presencia de especies en algún status de conservación, analizando para esto la NOM-059-SEMARNAT-2010, teniendo como resultado la existencia de especies tanto de fauna y flora dentro de la superficie del proyecto, sin embargo se detectaron especies de especial relevancia que serán sujetas a rescate y reubicación, situación ya

contemplada en el presente documento como parte de las medidas de protección en especial para estas especies; por otro lado en el aspecto abiótico también se analizó el entorno dentro del predio, destacando que no existen escurrimientos de gran magnitud y la topografía no presenta inclinaciones importantes que pudieran ser limitantes para la realización de la obra.

Dentro de los impactos negativos más relevantes se encuentran la afectación a la vegetación y por ende al hábitat de la fauna existente, así como la alteración al suelo y la generación de ruido y de polvos al ambiente por las actividades de remoción de vegetación, nivelación y compactación.

Los impactos generados serán mitigados mediante una estricta aplicación de las medidas de mitigación, aunado a que el proyecto se someterá al pago por compensación ambiental establecido en la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable lo que permitirá aplicar recursos para la restauración de áreas forestales degradadas contribuyendo de esta manera en la recuperación de este tipo de ecosistemas.

Dentro de los beneficios generados por el proyecto se destacan el socioeconómico, debido principalmente a que esta obra contribuirá a generar empleo, generando una derrama económica en la que se beneficiaran obreros, el municipio y las empresas prestadoras de servicios básicos.

Se contempla que el proyecto cumpla con los supuestos mencionados en el Artículo 117 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable por lo que se concluye que el proyecto es ambiental y socialmente factible.

CAPÍTULO

8

IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

Índice

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.....	3
VIII.1 Presentación de la información.....	3
VIII.1.1 Cartografía	3
VIII.1.2 Fotografías	3
VIII.1.3 Vídeos	3
VIII.2 Otros anexos.....	3
VIII.2.1 Memorias	3
VIII.3 Glosario de términos	3
VIII.4 Bibliografía	7

CAPÍTULO VIII

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

VIII.1 Presentación de la información

VIII.1.1 Cartografía

La cartografía necesaria para ubicación y delimitación del predio y descripción de los componentes ambientales que lo conforman a este y al Sistema Ambiental, con los cuales se apoyó la realización del estudio, se encuentran contenidos en los Capítulos correspondientes. En el Anexo 11 se presenta la cartografía que se elaboró para el presente proyecto.

Las coordenadas de las poligonales que integran la superficie del proyecto y el Sistema ambiental se encuentran en el Anexo 10, haciendo referencia a estos en sus apartados correspondientes en la Manifestación.

VIII.1.2 Fotografías

Las fotografías necesarias de la ubicación del proyecto, sitios aledaños, de los muestreos de flora y fauna en la superficie de proyecto y Sistema ambiental se encuentran en el contenido de la Manifestación de Impacto Ambiental.

VIII.1.3 Vídeos

No fue necesario la toma de vídeos por lo que no se incluyen.

VIII.2 Otros anexos

VIII.2.1 Memorias

En el Anexo 12 se presenta la memoria de cálculo de los índices de diversidad de flora y fauna de la superficie de proyecto y Sistema ambiental.

VIII.3 Glosario de términos

Adaptación: Medidas y ajustes en sistemas humanos o naturales, como respuesta a estímulos climáticos, proyectados o reales, o sus efectos, que pueden moderar el daño o aprovechar sus aspectos beneficiosos.

Adaptación al cambio climático: La capacidad de adaptación, definida como la habilidad de un sistema para ajustarse al cambio climático (incluida la variabilidad del clima y sus extremos) para moderar daños posibles, aprovecharse de oportunidades o enfrentarse a las consecuencias, será el mecanismo para reducir la vulnerabilidad en México.

Arrecife: Banco formado en el mar por rocas, puntas de roca o políperos y llega casi a flor de agua.

Banco de material: Sitio donde se encuentran acumulados en estado natural, los materiales que utilizarán en la construcción de una obra.

Beneficioso o perjudicial: Positivo o negativo.

Cambio Climático: 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.

Componentes ambientales críticos: Serán definidos de acuerdo con los siguientes criterios: fragilidad, vulnerabilidad, importancia en la estructura y función del sistema, presencia de especies de flora, fauna y otros recursos naturales considerados en alguna categoría de protección, así como aquellos elementos de importancia desde el punto de vista cultural, religioso y social.

Componentes ambientales relevantes: Se determinarán sobre la base de la importancia que tienen en el equilibrio y mantenimiento del sistema, así como por las interacciones proyecto-ambiente previstas.

Contingencias ambientales: Situación de riesgo derivado de actividades humanas o de fenómenos naturales que pueden poner en peligro a uno o varios ecosistemas.

Daño ambiental: Es el que ocurre sobre algún elemento ambiental a consecuencia de un impacto ambiental adverso.

Daño a los ecosistemas: Es el resultado de uno o más impactos ambientales sobre uno o varios elementos ambientales o procesos del ecosistema que desencadenan un desequilibrio ecológico.

Daño grave al ecosistema: Es aquel que propicia la pérdida de uno o varios elementos ambientales, que afecta la estructura o función, o que modifica las tendencias evolutivas o sucesionales del ecosistema.

Deforestación: Destrucción de la superficie forestal causada por la acción del hombre sobre la naturaleza, principalmente debido a las talas o quemas realizadas por la industria maderera, así como por la obtención de suelo para la agricultura, minería y ganadería.

Degradación: Reducción del contenido de carbono en la vegetación natural, ecosistemas o suelos, debido a la intervención humana, con relación a la misma vegetación ecosistemas o suelos, si no hubiera existido dicha intervención.

Desequilibrio ecológico grave: Alteración significativa de las condiciones ambientales en las que se prevén impactos acumulativos, sinérgicos y residuales que ocasionarían la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.

Desmante: Remoción de la vegetación existente en las áreas destinadas a la instalación de la obra.

Duración: El tiempo de duración del impacto; por ejemplo, permanente o temporal.

Ecosistema costero: La franja en la cual el medio marino y terrestre adyacente se constituyen en un sistema cuyos elementos interactúan entre sí, comprendiendo la transición física entre la tierra y el mar, los ecosistemas terrestres adyacentes que afectan el mar a través de los flujos biológicos como el flujo de nutrientes y energía y los ecosistemas marinos afectados por su proximidad, tales como lagunas costeras, estuarios, manglares, dunas y playa.

Especies de difícil regeneración: Las especies vulnerables a la extinción biológica por la especificidad de sus requerimientos de hábitat y de las condiciones para su reproducción.

Impacto ambiental: Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.

Impacto ambiental residual: El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.

Impacto ambiental significativo o relevante: Aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales.

Importancia: Indica qué tan significativo es el efecto del impacto en el ambiente. Para ello se considera lo siguiente:

- a) La condición en que se encuentran el o los elementos o componentes ambientales que se verán afectados.
- b) La relevancia de la o las funciones afectadas en el sistema ambiental.
- c) La calidad ambiental del sitio, la incidencia del impacto en los procesos de deterioro.
- d) La capacidad ambiental expresada como el potencial de asimilación del impacto y la de regeneración o autorregulación del sistema.

e) El grado de concordancia con los usos del suelo y/o de los recursos naturales actuales y proyectados.

Indicadores: Es un valor observado representativo de un fenómeno determinado. En general, los indicadores cuantifican la información mediante la agregación de múltiples y diferentes datos. La información resultante se encuentra pues sintetizada. En resumen, los indicadores simplifican una información que puede ayudar a revelar fenómenos complejos.

Índices: Valor cuantitativo en el monitoreo de cambios en los extremos del clima, estos son calculados a partir de las series de datos observados de temperatura y precipitación.

Irreversible: Aquel cuyo efecto supone la imposibilidad o dificultad extrema de retornar por medios naturales a la situación existente antes de que se ejecutara la acción que produce el impacto.

Magnitud: Extensión del impacto con respecto al área de influencia a través del tiempo, expresada en términos cuantitativos.

Medidas de prevención: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente.

Medidas de mitigación: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar el impacto ambiental y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causará con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

Mitigación del cambio climático: Medidas para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero por fuente y/o de incrementar la eliminación de carbono mediante sumideros (FAO).

Naturaleza del impacto: Se refiere al efecto benéfico o adverso de la acción sobre el ambiente.

Planes de seguridad hídrica local: La capacidad de una determinada población para salvaguardar el acceso a cantidades adecuadas de agua de calidad aceptable, que permita sustentar tanto la salud humana como la del ecosistema, basándose en las cuencas hidrográficas, así como garantizar la protección de la vida y la propiedad contra riesgos relacionados con el agua – inundaciones, derrumbes, subsidencia de suelos y sequías.

Relleno: Conjunto de operaciones necesarias para depositar materiales en una zona terrestre generalmente baja.

Reversibilidad: Ocurre cuando la alteración causada por impactos generados por la realización de obras o actividades sobre el medio natural puede ser asimilada por el entorno debido al funcionamiento de procesos naturales de la sucesión ecológica y de los mecanismos de autodepuración del medio.

Sistema ambiental: Es la interacción entre el ecosistema (componentes abióticos y bióticos) y el subsistema socioeconómico (incluidos los aspectos culturales) de la zona donde se pretende establecer el proyecto.

Susceptibilidad: indica la probabilidad que algo suceda, está vinculado a aquello capaz de ser modificado o de recibir impresión por algo o alguien.

Urgencia de aplicación de medidas de mitigación: Rapidez e importancia de las medidas correctivas para mitigar el impacto, considerando como criterios si el impacto sobrepasa umbrales o la relevancia de la pérdida ambiental, principalmente cuando afecta las estructuras o funciones críticas.

Vegetación forestal: El conjunto de plantas y hongos que crecen y se desarrollan en forma natural, formando bosques, selvas, zonas áridas y semiáridas, y otros ecosistemas, dando lugar al desarrollo y convivencia equilibrada de otros recursos y procesos naturales.

Vulnerabilidad: Nivel a que un sistema es susceptible, o no es capaz de soportar los efectos adversos del Cambio Climático, incluida la variabilidad climática y los fenómenos extremos. La vulnerabilidad está en función del carácter, magnitud y velocidad de la variación climática a la que se encuentra expuesto un sistema, su sensibilidad, y su capacidad de adaptación.

Zona de tiro: Área destinada al depósito del material dragado en el continente.

VIII.4 Bibliografía

- Aguilón, A. (Ed). 1992. Guía Para la Elaboración de Estudios del Medio Físico, Cap. XI. Ministerio de Obras Públicas y Transportes (MOPT). Madrid, España.
- Aguilón, A., M. Aramburú, et al. 1995. Guía para la Elaboración de Estudios del Medio Físico. RHEA Consultores, S.A. Secretaría de Estado del Medio Ambiente y Vivienda. Madrid, España.
- Álvarez-Romero, J. y R. A. Medellín. 2005. *Odocoileus virginianus*. Vertebrados superiores exóticos en México: diversidad, distribución y efectos potenciales. Instituto de Ecología, Universidad Nacional Autónoma de México. Bases de datos SNIB-CONABIO. Proyecto U020. México. D.F.
- Aramburu M.P., P. Cifuentes, R. Escribano, R. González 2001. La Gestión visual del Paisaje Forestal a escala de Proyecto. XVII Congreso Nacional de Ingeniería de Proyectos. Departamento de Proyectos y Planificación Rural ETSI de Montes, Universidad Politécnica de Madrid.
- Aranda, J. M. 2000. Huellas y otros rastros de los mamíferos grandes y medianos de México. Instituto de Ecología, A.C. Xalapa, Ver. 212 p.
- Aranda, J. M. 2015. Manual para el rastreo de mamíferos silvestres de México. CONABIO. México. 255 pp.

- Ceballos, G. y G. Oliva (Coords.). 2005. Los mamíferos silvestres de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad y Fondo de Cultura Económica, México, D.F.
- Ceballos, G., Arroyo-Cabrales, J. y R.A. Medellín. 2002. The mammals of Mexico: Composition, distribution, and conservation status. Occasional Papers of the Museum, Texas Tech University, 218: 1-27.
- CITES (Convención sobre el comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres). 2003. Appendix I, II, III to the Convention of International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora.
- CITES. 2020. <https://www.cites.org/esp/app/appendices.php>
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) 2012, Catalogo de metadatos geográficos, Base de Datos Geográfica de Áreas Naturales Protegidas Municipales de México.
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), 2002. Áreas de importancia para la Conservación de las Aves (AICAS). Disponible en: <http://conabioweb.conabio.gob.mx/aicas/doctos/aicaslista.html>.
- CONAPO (Consejo Nacional de Población) 2002. Indicadores Socioeconómicos de los Pueblos Indígenas de México, 2002. INI-CONAPO
- Del Hoyo, J., A. Elliott y J. Sargatal (eds.). 1999. Handbook of the birds of the world. Vol 5. Barn-Owls to Hummingbirds. Lynx Editions, Barcelona.
- Dewey, T. 2003. *Odocoileus virginianus*. Animal Diversity Web. <https://animaldiversity.org/>
- Diario oficial de la Federación, Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) y su Reglamento.
- DOF. 2010. Norma oficial mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, protección ambiental-especies nativas de México de flora y fauna silvestres-categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-lista de especies en riesgo
- DOF.2002. NORMA Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo. 78 p.
- Escalante Pliego, P., A.M. Sada y J. Robles Gil. 1996. Listado de nombres comunes de las aves de México. Agrupación Sierra Madre, México.
- Escribano M., De Frutos E., Iglesias, C. Mataix & I. Torrecilla 1991. "El Paisaje". Ministerio de Obras Públicas y Transportes, Secretaría General Técnica, Centro de Publicaciones, Madrid, España. 117 pp.
- Escribano, R., Mantilla, P., Saiz de Omeñaca, G, *et al.*, 1987. Ordenación del Paisaje III. Estudio de planificación física. El Valle de Liebana. Trabajos de la Catedral de Planificación. E.T.S de Ingenieros de Montes, Madrid. 2 tomos.
- Farr, W. 2016. Herpetofauna of Tamaulipas. En: Lemos-Espinal, J.A. (Ed). Amphibians and Reptiles of the US-Mexico Border States. Texas A&M University Press.

- Flores-Villela, O. 1993. Herpetofauna mexicana: Lista anotada de las especies de anfibios y reptiles de México, cambios taxonómicos recientes y nuevas especies. *Carnegie Mus. Nat. Hist. Spec. Publ. No. 17.*, Pages i.iv. 1-73 pp.
- Flores-Villela, O. y L. Canseco-Márquez. 2004. Nuevas especies y cambios taxonómicos para la herpetofauna de México. *Acta Zoológica Mexicana* 20(2):115-144.
- GBIF Global Biodiversity Information Facility. 2020. <http://www.gbif.org/species>.
- Hall, E. R. 1981. *The Mammals of America*. John Wiley and Sons. 2nd Ed. USA. 1181pp.
- Herbert-Howell, C. 2015. *Reptiles and Amphibians of North America*. National Geographic Society. Hong Kong. 173 pp.
- Howell, S. N. G. and S. Webb. 1995. *A guide to the birds of Mexico and northern Central America*. Oxford University Press. New York.
- http://www.ssn.unam.mx/website/jsp/region_sismica_mx.jsp
- INE (Instituto Nacional de Ecología). 2001. Dirección Nacional de Planeación Ecológica. Ordenamiento ecológico General del Territorio Nacional. Memoria Técnica y Metodológica.
- INE (Instituto Nacional de Ecología). INE-SEMARNAT, FMCN. 2000. Sistema de monitoreo y evaluación del Fondo para Áreas Naturales Protegidas.
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática). 2005. II Censo de Población y Vivienda.
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática). 2010. Archivo Histórico de Localidades. <http://mapserver.inegi.org.mx/>
- INEGI. 2002. Síntesis Geográfica del INEGI del Estado, así como los Conjuntos Vectoriales y Toponímicos.
- INEGI. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. 1980. Carta Topográfica. Escala 1:1,000,000.
- INEGI. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. 1982. Carta Estatal de Climas. Escala 1:1,000,000.
- INEGI. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. 1982. Carta Edafológica. Escala 1:1,000,000.
- INEGI. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. 1982. Carta Estatal de Vegetación y Uso Actual. Escala 1:1,000,000.
- INEGI. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. 1982. Carta Geológica. Escala 1:1,000,000.
- INEGI. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. 1982. Carta Hidrológica de Aguas Subterráneas. Escala 1:1,000,000.
- INEGI. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. 1982. Carta Hidrológica de Aguas Superficiales. Escala 1:1,000,000.
- Ingmarsson, L. 1999. Pecari tajacu. *Animal Diversity Web*. <https://animaldiversity.org/>
- IUCN. 2020. The IUCN Red List of Threatened Species. <http://www.iucnredlist.org/>
- Kauffman, K. 2005. *Guía de campo a las aves de Norteamérica*. Hillstar Editions L.C. China. 392 pp.

- Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. 2012.
- Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. 2010.
- Ley General de Vida Silvestre. 2000. Diario Oficial de la Federación. Publicado el 03 de julio de 2000. México, D.F.
- Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. 2007
- Linner, E. A. 1994. Nombres científicos y comunes en inglés y español de los anfibios y reptiles de México. Society for the study of amphibians and reptiles. 113 p.
- Litton R.B. 1973. Landscape control points. USDA Forest Service. Research Papers PWS-91.
- Mandujano, S. y M. Aranda. 1993. Conteo de venados (*Odocoileus virginianus*: CERVIDE) en transectos: recomendaciones para su aplicación. BIOTAM 5 (1).
- Mikita, K. 1999. *Sylvilagus floridanus*. Animal Diversity Web. <https://animaldiversity.org/>
- MOPU, 1993. Guía para la elaboración de estudios del medio ambiente físico. Serie de monografías del Ministerio de Obras Públicas y Transporte, De Secretaria General Técnica, España, 809 p.
- Moreno-Valdez, A. y E. P. Vázquez-Farías. 2005, Los mamíferos terrestres de México. Biodiversidad tamaulipeca Vol. 1. Tamaulipas, México.
- Neyra, L. y L. Durand. 1998. Biodiversidad. La diversidad Biológica de México: Estudio del país. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México.
- Normas Oficiales Mexicanas. D.O.F. 23 de abril de 2003.
- Nowak, R.M. 1991. Walker's mammals of the world. The Johns Hopkins University Press. Baltimore, Maryland, EUA.
- Orive A. *et al.*, 1992. Cartografía de paisaje para la conservación del territorio histórico de Ávila. En IV Jornadas sobre el Paisaje. Segovia, España.
- Peterson, R. T. y E. L. Chalif. 1989. Aves de México. Guía de Campo. Diana. México, D. F. 473 p.
- Peterson, R. T. y E.L. Chalif. 2008. Aves de Mexico, guía de campo. Ed. Diana. Mexico. 473 pp.
- Plan Estatal de Desarrollo 2016 – 2022 del Estado de Tamaulipas.
- Plan Municipal de Desarrollo 2018-2021 del municipio de Aldama, Tamaulipas.
- Programa de Medio Ambiente y Recursos Naturales (PSMARN) 2007-2012. Disponible en: <http://www.semarnat.gob.mx/programas/psmarn/Paginas/inicio.aspx>.
- Programa Nacional de Desarrollo Urbano (PNDU) 2019-2024.
- Ramos, A. 1979. Planificación física y ecológica. Modelos y métodos. EMESA, Madrid.
- Rzedowski, J. 1978. La vegetación de México. Edit. LIMUSA, S.A. México, D.F. 432 pp.
- Sarukhán, J., Koleff, P., Carabias, J., Soberón, J., Dirzo, R., Llorente-Bousquets, J., Halffter, G., González, R., March, I., Mohar, A., Anta, S. y J. de la Maza. 2009. Capital natural de México. Síntesis: conocimiento actual, evaluación y perspectivas de sustentabilidad. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México.

- Secretaría de Comunicaciones y Transportes. 1999. Catálogo de impactos ambientales generados por las carreteras y sus medidas de mitigación. México. 85 p.
- Secretaría de Comunicaciones y Transportes. 2018. Manual de proyecto geométrico de carreteras 2018. México. 588 p.
- Secretaría de Gobernación, Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal. 2007. *Sistema Nacional de Información Municipal*.
- Secretaría del Trabajo y Previsión Social, 1993. Norma Oficial Mexicana: NOM 005-STPS/93. Almacenamiento, transporte y manejo de sustancias inflamables y combustibles. STPS. México, D.F.
- SEMARNAT (Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales). 1999. Contaminantes que se liberan a la atmosfera. Instituto Nacional de Ecología.
- SEMARNAT (Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales). 2002. NORMA Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-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. DIARIO OFICIAL. Miércoles 6 de marzo de 2002. Segunda Sección. Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
- SERNATUR, 2010. Fichas Atractivos Turísticos 2010. Araucanía.
- Servicio Sismológico Nacional. 2010. Regiones Sísmicas en México.
- Terán-Juárez, S. A., García-Padilla, E., Mata-Silva, V., Johnson. J. D. y L.D. Wilson. 2016. The Herpetofauna of Tamaulipas, México: composition, distribution and conservation status. *Mesoamerican Herpetology*. 3(1):42-113.
- USDA. Forest Service. 1974. National Forest Landscape Management. Range. Vol. 1-2-3. The Management System. U.S.A.
- Villa-R. y F. A. Cervantes. 2003. Los Mamíferos de México. Grupo Editorial Iberoamérica, S. A. de C. V. e Instituto de Biología, UNAM, México. VIII.140 pp.