MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

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

DIRECION GENERAL DE
IMPACTO Y RIESGO
AMBIENTAL

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR

PROYECTO:

"Pozos Profundos".

[redacted].

COPIA PÚBLICA

Servicios de Agua y Drenaje de Monterrey, I.P.D.
Nuevo León|Siempre Ascendiendo

Octubre de 2023.

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

LTA PÚBLIC
C

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

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO.

I.1. Proyecto.

I.1.1. Nombre del proyecto.

Pozos Profundos.

I.1.2. Ubicación del proyecto.

La superficie del proyecto corresponde a varios polígonos que se encuentra a un costado del Río Santa Catarina cerca del Parque Nacional Cumbres La Huasteca, en el municipio de Santa Catarina, N.L., En la siguiente tabla se enlistan las coordenadas de las poligonales donde se realizará el proyecto en cuestión, así como también se ilustra en la Figura siguiente para su mejor apreciación. El mapa topográfico adjunto al Anexo 3 (Anexo cartográfico), muestra las vías de acceso principales al sitio en cuestión, entre las cuales se encuentran una serie de carreteras secundarias que proporcionan acceso a los poblados cercanos al área del proyecto.

LTAPÚBLIC

Tabla I.1. Coordenadas de ubicación de los 6 polígonos generales (19,567.68 m^2) proyectadas en sistema UTM (Datum WGS84).

OBJECTID	Polígono	POINT_X	POINT_Y
1	Nogales	353833.66	2836014.72
2	Nogales	353841.40	2836037.50
3	Nogales	353871.49	2836025.21
4	Nogales	353862.98	2836002.87
5	Nogales	353833.66	2836014.72
6	Heineken	354389.21	2837583.28
7	Heineken	354394.78	2837589.36
8	Heineken	354380.76	2837646.56
9	Heineken	354380.65	2837646.98
10	Heineken	354382.60	2837647.48
11	Heineken	354396.41	2837591.13
12	Heineken	354416.72	2837613.28
13	Heineken	354421.75	2837609.83
14	Heineken	354395.63	2837580.39
15	Heineken	354402.51	2837571.81
16	Heineken	354400.32	2837543.94
17	Heineken	354398.02	2837514.73
18	Heineken	354350.51	2837516.24
19	Heineken	354348.57	2837539.96
20	Heineken	354375.94	2837542.97
21	Heineken	354383.94	2837565.73
22	Heineken	354389.21	2837583.28
23	BA52	357236.76	2829544.91
24	BA52	357236.42	2829537.04
25	BA52	357243.84	2829531.16
26	BA52	357235.71	2829520.92
27	BA52	357235.46	2829515.17
28	BA52	357227.37	2829515.23
29	BA52	357227.51	2829518.58
30	BA52	357211.82	2829531.03
31	BA52	357224.25	2829546.69
32	BA52	357228.49	2829543.33
33	BA52	357228.70	2829548.66
34	BA52	357232.28	2829562.15
35	BA52	357237.91	2829577.47
36	BA52	357243.96	2829587.03
37	BA52	357256.86	2829598.72
38	BA52	357264.52	2829616.80
39	BA52	357269.31	2829635.36
40	BA52	357274.56	2829656.70
41	BA52	357265.99	2829672.24
42	BA52	357281.25	2829680.15

COPIA PÚBLICA

OBJECTID	Polígono	POINT_X	POINT_Y
43	BA52	357285.32	2829673.36
44	BA52	357279.40	2829654.66
45	BA52	357274.15	2829634.59
46	BA52	357269.27	2829611.78
47	BA52	357261.96	2829596.24
48	BA52	357248.38	2829584.80
49	BA52	357243.32	2829574.26
50	BA52	357238.20	2829560.51
51	BA52	357236.76	2829544.91
52	BA53	358955.64	2828687.42
53	BA53	358952.67	2828675.70
54	BA53	358944.69	2828647.37
55	BA53	358941.99	2828647.17
56	BA53	358937.38	2828648.36
57	BA53	358935.93	2828647.06
58	BA53	358932.07	2828638.56
59	BA53	358931.68	2828637.58
60	BA53	358929.84	2828636.60
61	BA53	358927.55	2828636.40
62	BA53	358924.22	2828636.79
63	BA53	358890.77	2828648.51
64	BA53	358866.93	2828656.12
65	BA53	358858.53	2828656.96
66	BA53	358823.90	2828671.24
67	BA53	358815.29	2828672.55
68	BA53	358787.49	2828683.46
69	BA53	358785.41	2828680.93
70	BA53	358778.65	2828684.24
71	BA53	358776.77	2828685.87
72	BA53	358776.38	2828687.94
73	BA53	358764.36	2828694.11
74	BA53	358760.47	2828701.14
75	BA53	358768.24	2828722.60
76	BA53	358807.87	2828707.09
77	BA53	358819.43	2828711.38
78	BA53	358828.34	2828717.65
79	BA53	358839.24	2828716.33
80	BA53	358938.39	2828677.55
81	BA53	358944.73	2828678.70
82	BA53	358949.18	2828683.99
83	BA53	358954.02	2828700.43
84	BA53	358956.88	2828712.09
85	BA53	358959.37	2828719.73
86	BA53	358964.59	2828731.21
87	BA53	358966.06	2828741.07

COPIA PÚBLICA

OBJECTID	Polígono	POINT_X	POINT_Y
88	BA53	358964.13	2828749.16
89	BA53	358960.25	2828754.93
90	BA53	358971.43	2828750.61
91	BA53	358971.99	2828742.59
92	BA53	358971.20	2828736.27
93	BA53	358967.37	2828724.72
94	BA53	358962.43	2828714.91
95	BA53	358955.64	2828687.42
96	BA54	361008.51	2825296.52
97	BA54	361024.66	2825293.30
98	BA54	361029.51	2825293.38
99	BA54	361034.68	2825293.55
100	BA54	361040.21	2825295.25
101	BA54	361046.63	2825294.68
102	BA54	361055.04	2825296.57
103	BA54	361055.60	2825300.32
104	BA54	361061.58	2825298.28
105	BA54	361069.47	2825294.24
106	BA54	361083.33	2825287.60
107	BA54	361089.24	2825290.77
108	BA54	361107.50	2825292.13
109	BA54	361132.78	2825277.33
110	BA54	361135.17	2825269.50
111	BA54	361130.29	2825256.21
112	BA54	361126.92	2825248.05
113	BA54	361119.70	2825236.02
114	BA54	361114.37	2825231.15
115	BA54	361109.52	2825230.94
116	BA54	361097.55	2825234.54
117	BA54	361082.70	2825240.75
118	BA54	361075.20	2825244.84
119	BA54	361074.15	2825250.73
120	BA54	361073.83	2825258.74
121	BA54	361070.85	2825261.95
122	BA54	361069.52	2825263.25
123	BA54	361061.02	2825271.73
124	BA54	361055.82	2825273.42
125	BA54	361047.66	2825276.10
126	BA54	361036.66	2825281.82
127	BA54	361029.17	2825285.86
128	BA54	361023.82	2825287.05
129	BA54	361007.44	2825291.34
130	BA54	360995.14	2825294.17
131	BA54	360983.62	2825296.16
132	BA54	360974.12	2825295.50

COPIA PÚBLICA

OBJECTID	Polígono	POINT_X	POINT_Y
133	BA54	360970.93	2825294.59
134	BA54	360962.26	2825294.35
135	BA54	360954.39	2825290.83
136	BA54	360931.84	2825282.07
137	BA54	360911.64	2825271.47
138	BA54	360892.16	2825261.33
139	BA54	360877.78	2825253.71
140	BA54	360873.09	2825262.66
141	BA54	360879.23	2825263.55
142	BA54	360889.39	2825267.40
143	BA54	360908.44	2825276.77
144	BA54	360928.96	2825288.05
145	BA54	360951.04	2825296.54
146	BA54	360957.84	2825299.09
147	BA54	360960.44	2825300.13
148	BA54	360970.13	2825302.52
149	BA54	360972.16	2825302.95
150	BA54	360984.71	2825302.02
151	BA54	360996.32	2825299.35
152	BA54	361008.51	2825296.52
153	Tinajas	364349.87	2821380.66
154	Tinajas	364346.76	2821379.45
155	Tinajas	364329.10	2821388.90
156	Tinajas	364319.80	2821410.78
157	Tinajas	364334.99	2821417.24
158	Tinajas	364349.87	2821380.66

LTA PÚBLICA

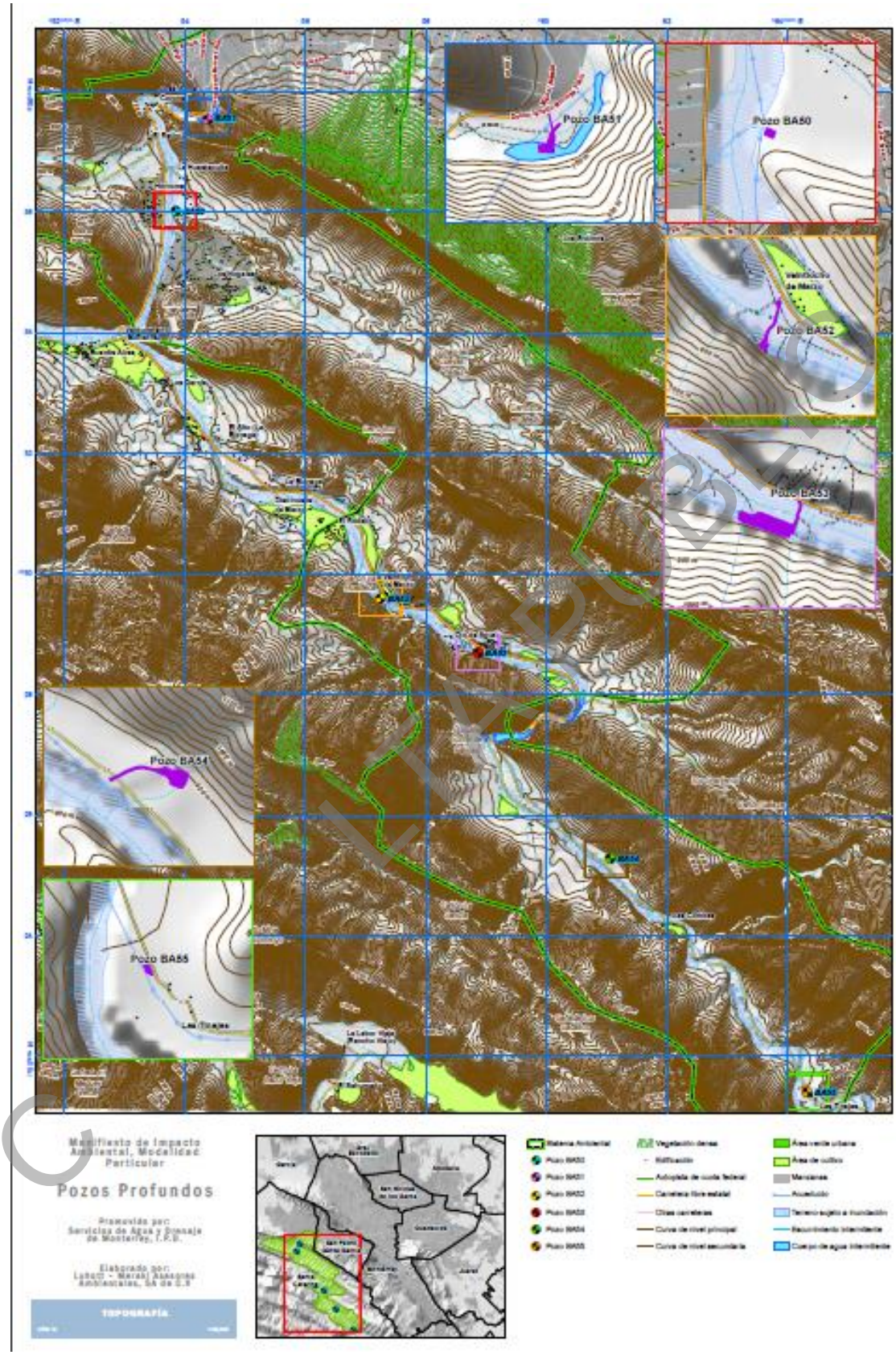


Figura I.1. Croquis de ubicación del trazo del proyecto.

De esta manera, el Anexo cartográfico contiene los siguientes mapas temáticos, elaborados mediante el uso de Sistemas de Información Geográfica, generados para propósitos de su inclusión en el presente Estudio, incluyendo tanto la delimitación de la superficie como de aquella que cubre el Sistema Ambiental, el cual fue definido tomando como base la delimitación geográfica de la unidad hidrológica que incide sobre el área de estudio, con el fin de que puedan ser observarse las diferentes alternativas de ubicación:

Mapa 1. Topografía.

Mapa 2. Vegetación Local.

Mapa 3. Vegetación Serie VII.

Mapa 4. Edafología.

Mapa 5. Geología.

Mapa 6. Espaciomapa.

Mapa 7. Hidrología Superficial.

Mapa 8. Hidrología Subterránea.

Mapa 9. Obras.

Mapa 10. Sitios SA.

Mapa 11. Transectos de AI.

Mapa 12. Transectos de SA.

Mapa 13. Área de Liberación de Fauna.

LTA PÚBLIC
C

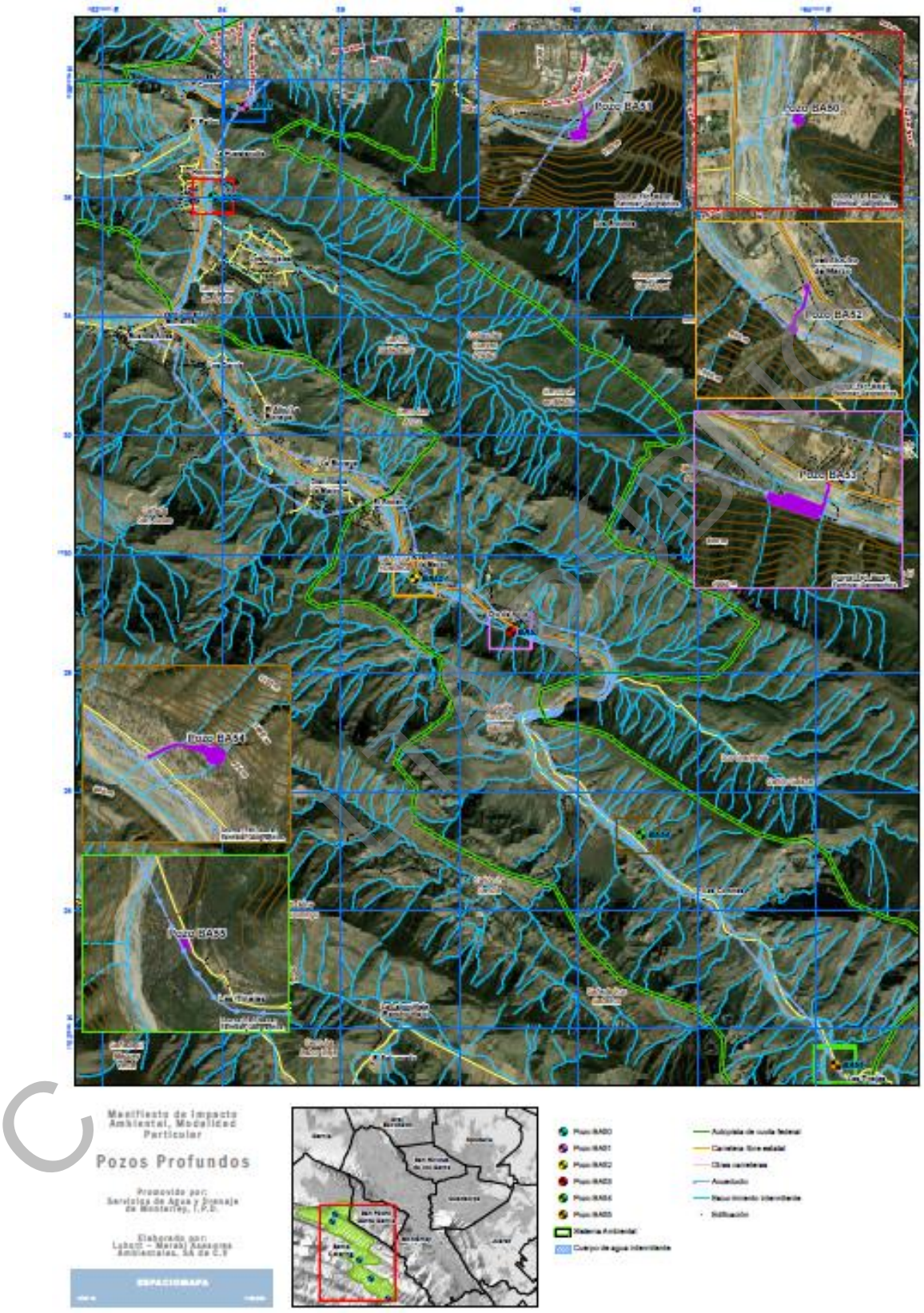


Figura I.2. Imagen del Proyecto respecto al Río Santa Catarina.

I.1.3. Tiempo de vida útil del proyecto.

El tiempo de vida útil del proyecto se pretende sea permanente para el beneficio de la comunidad.

I.1.4. Presentación de la documentación legal.

Se anexa copia de identificación oficial del promovente.

I.2. DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE.

I.2.1. Nombre.

SERVICIOS DE AGUA Y DRENAJE DE MONTERREY I.P.D.

I.2.2. Registro Federal de Contribuyentes.

[redacted]

I.2.3. Nombre del representante legal.

C. Raúl López Corzo
Director de Ingeniería

1.2.4. Dirección del promovente para recibir u oír notificaciones.

[redacted]

I.3. DATOS GENERALES DEL RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.

I.3.1. Razón social.

Luhott – Meraki Asesores Ambientales, SA de CV.

COPIA PÚBLICA

I.3.2. Registro Federal de Contribuyentes.

[redacted]

I.3.3. Responsable técnico de la elaboración del estudio.

La coordinación de los profesionistas participantes en la elaboración de esta MIA-P, estuvo a cargo de **L.Q.I. Homero Tamez Medina** (Cédula Profesional No. 2113254).

Por otra parte, a continuación, se encuentra listado el grupo de profesionistas que contribuyeron también en la integración del presente Estudio:

- Ing. Rafael Aranda Ramos: Cédula Profesional No. 3483391.
- Ing. Oscar Infante Mercado: Cédula Profesional No. 1938321.
- Ing. Enrique Gómez Nacianceno: Cédula Profesional No. 7091458.
- Ing. Miguel Ángel González Botello: Cédula Profesional No. 4518306.
- Ing. Milton Gildardo Ruiz Bautista: Cédula Profesional No. 5837770.
- Biol. Javier Banda Leal: Cédula Profesional No. 3894010.
- Ing. José Alberto Murillo Rodríguez: Cédula Profesional No. 8543539.
- Ing. Jahir Ruiz Bautista: Cédula Profesional No. 10493814.
- Ing. Alberto Garrido Robles: Cédula Profesional No. 10081807.
- Lic. José Cruz Ambriz Marín: Cédula Profesional No. 11950079.

I.3.4. Dirección del responsable técnico.

[redacted]

LTA PÚBLIC

CAPÍTULO II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

LTA PÚBLIC

C

II.1. Información general del proyecto.

II.1.1. Naturaleza del proyecto.

Derivado a la crisis hídrica existente en la actualidad que se presenta en el área Metropolitana de monterrey y tomando en consideración lo señalado en artículo 88 del reglamento de la LGEEPA en Materia de Áreas Naturales Protegidas, se requiere autorización por parte de la Secretaría para realizar dentro de las ANP obras que, en materia de impacto ambiental, requieran autorización, así como el uso y aprovechamiento de aguas nacionales; así como también por toda obra o actividad que se lleve a cabo sobre zonas federales, acorde a lo señalado en el artículo 28, fracción X de la LGEEPA en Materia de Impacto Ambiental, motivo por el cual se solicita la autorización en por medio del presente estudio, para llevar a cabo el término de la construcción de pozos para la extracción de aguas subterráneas, los cuales serán desarrollados en una serie de polígonos que cuentan en total con una extensión de 19,567.68 m^2, sin presencia de vegetación forestal. Esto con el fin de atender el abastecimiento de agua para uso doméstico y urbano del municipio de Monterrey y su área metropolitana, ante la crisis de sequía extrema ocasionada por la falta de lluvia y el déficit en las fuentes de abastecimiento por la que está pasando el estado de Nuevo León.

En la tabla II.1. se presenta la superficie de ocupación de cada uno de los pozos, así como en la Tabla II.2 se enlistan las coordenadas de las superficies requeridas para el establecimiento de la infraestructura necesaria para los pozos, mientras que en la figura II.1. se muestra la imagen satelital del área del proyecto.

Tabla II.1. Superficie requerida para la instalación de la infraestructura de los pozos.

Pozo	Superficie (m2)
Tinajas (BA-55)	540.20
Heineken (BA-51)	2,398.98
Nogales (BA-50)	1,965.00
BA-52	1,533.90
BA-53	8,215.06
BA-54	4,914.54
Total	**19,567.68**

COPIA PÚBLICA

Tabla II.2. Coordenadas de ubicación de los polígonos requeridos para la construcción de los pozos proyectadas en sistema UTM (Datum WGS84).

OBJECTID	Polígono	POINT_X	POINT_Y
1	Nogales	353833.66	2836014.72
2	Nogales	353841.40	2836037.50
3	Nogales	353871.49	2836025.21
4	Nogales	353862.98	2836002.87
5	Nogales	353833.66	2836014.72
6	Heineken	354389.21	2837583.28
7	Heineken	354394.78	2837589.36
8	Heineken	354380.76	2837646.56
9	Heineken	354380.65	2837646.98
10	Heineken	354382.60	2837647.48
11	Heineken	354396.41	2837591.13
12	Heineken	354416.72	2837613.28
13	Heineken	354421.75	2837609.83
14	Heineken	354395.63	2837580.39
15	Heineken	354402.51	2837571.81
16	Heineken	354400.32	2837543.94
17	Heineken	354398.02	2837514.73
18	Heineken	354350.51	2837516.24
19	Heineken	354348.57	2837539.96
20	Heineken	354375.94	2837542.97
21	Heineken	354383.94	2837565.73
22	Heineken	354389.21	2837583.28
23	BA52	357236.76	2829544.91
24	BA52	357236.42	2829537.04
25	BA52	357243.84	2829531.16
26	BA52	357235.71	2829520.92
27	BA52	357235.46	2829515.17
28	BA52	357227.37	2829515.23
29	BA52	357227.51	2829518.58
30	BA52	357211.82	2829531.03
31	BA52	357224.25	2829546.69
32	BA52	357228.49	2829543.33
33	BA52	357228.70	2829548.66
34	BA52	357232.28	2829562.15
35	BA52	357237.91	2829577.47
36	BA52	357243.96	2829587.03
37	BA52	357256.86	2829598.72
38	BA52	357264.52	2829616.80
39	BA52	357269.31	2829635.36
40	BA52	357274.56	2829656.70
41	BA52	357265.99	2829672.24
42	BA52	357281.25	2829680.15

COPIA PÚBLICA

OBJECTID	Polígono	POINT_X	POINT_Y
43	BA52	357285.32	2829673.36
44	BA52	357279.40	2829654.66
45	BA52	357274.15	2829634.59
46	BA52	357269.27	2829611.78
47	BA52	357261.96	2829596.24
48	BA52	357248.38	2829584.80
49	BA52	357243.32	2829574.26
50	BA52	357238.20	2829560.51
51	BA52	357236.76	2829544.91
52	BA53	358955.64	2828687.42
53	BA53	358952.67	2828675.70
54	BA53	358944.69	2828647.37
55	BA53	358941.99	2828647.17
56	BA53	358937.38	2828648.36
57	BA53	358935.93	2828647.06
58	BA53	358932.07	2828638.56
59	BA53	358931.68	2828637.58
60	BA53	358929.84	2828636.60
61	BA53	358927.55	2828636.40
62	BA53	358924.22	2828636.79
63	BA53	358890.77	2828648.51
64	BA53	358866.93	2828656.12
65	BA53	358858.53	2828656.96
66	BA53	358823.90	2828671.24
67	BA53	358815.29	2828672.55
68	BA53	358787.49	2828683.46
69	BA53	358785.41	2828680.93
70	BA53	358778.65	2828684.24
71	BA53	358776.77	2828685.87
72	BA53	358776.38	2828687.94
73	BA53	358764.36	2828694.11
74	BA53	358760.47	2828701.14
75	BA53	358768.24	2828722.60
76	BA53	358807.87	2828707.09
77	BA53	358819.43	2828711.38
78	BA53	358828.34	2828717.65
79	BA53	358839.24	2828716.33
80	BA53	358938.39	2828677.55
81	BA53	358944.73	2828678.70
82	BA53	358949.18	2828683.99
83	BA53	358954.02	2828700.43
84	BA53	358956.88	2828712.09
85	BA53	358959.37	2828719.73
86	BA53	358964.59	2828731.21

COPIA PÚBLICA

OBJECTID	Polígono	POINT_X	POINT_Y
87	BA53	358966.06	2828741.07
88	BA53	358964.13	2828749.16
89	BA53	358960.25	2828754.93
90	BA53	358971.43	2828750.61
91	BA53	358971.99	2828742.59
92	BA53	358971.20	2828736.27
93	BA53	358967.37	2828724.72
94	BA53	358962.43	2828714.91
95	BA53	358955.64	2828687.42
96	BA54	361008.51	2825296.52
97	BA54	361024.66	2825293.30
98	BA54	361029.51	2825293.38
99	BA54	361034.68	2825293.55
100	BA54	361040.21	2825295.25
101	BA54	361046.63	2825294.68
102	BA54	361055.04	2825296.57
103	BA54	361055.60	2825300.32
104	BA54	361061.58	2825298.28
105	BA54	361069.47	2825294.24
106	BA54	361083.33	2825287.60
107	BA54	361089.24	2825290.77
108	BA54	361107.50	2825292.13
109	BA54	361132.78	2825277.33
110	BA54	361135.17	2825269.50
111	BA54	361130.29	2825256.21
112	BA54	361126.92	2825248.05
113	BA54	361119.70	2825236.02
114	BA54	361114.37	2825231.15
115	BA54	361109.52	2825230.94
116	BA54	361097.55	2825234.54
117	BA54	361082.70	2825240.75
118	BA54	361075.20	2825244.84
119	BA54	361074.15	2825250.73
120	BA54	361073.83	2825258.74
121	BA54	361070.85	2825261.95
122	BA54	361069.52	2825263.25
123	BA54	361061.02	2825271.73
124	BA54	361055.82	2825273.42
125	BA54	361047.66	2825276.10
126	BA54	361036.66	2825281.82
127	BA54	361029.17	2825285.86
128	BA54	361023.82	2825287.05
129	BA54	361007.44	2825291.34
130	BA54	360995.14	2825294.17

C LTA PÚBLIC

OBJECTID	Polígono	POINT_X	POINT_Y
131	BA54	360983.62	2825296.16
132	BA54	360974.12	2825295.50
133	BA54	360970.93	2825294.59
134	BA54	360962.26	2825294.35
135	BA54	360954.39	2825290.83
136	BA54	360931.84	2825282.07
137	BA54	360911.64	2825271.47
138	BA54	360892.16	2825261.33
139	BA54	360877.78	2825253.71
140	BA54	360873.09	2825262.66
141	BA54	360879.23	2825263.55
142	BA54	360889.39	2825267.40
143	BA54	360908.44	2825276.77
144	BA54	360928.96	2825288.05
145	BA54	360951.04	2825296.54
146	BA54	360957.84	2825299.09
147	BA54	360960.44	2825300.13
148	BA54	360970.13	2825302.52
149	BA54	360972.16	2825302.95
150	BA54	360984.71	2825302.02
151	BA54	360996.32	2825299.35
152	BA54	361008.51	2825296.52
153	Tinajas	364349.87	2821380.66
154	Tinajas	364346.76	2821379.45
155	Tinajas	364329.10	2821388.90
156	Tinajas	364319.80	2821410.78
157	Tinajas	364334.99	2821417.24
158	Tinajas	364349.87	2821380.66

COPIA PÚBLICA

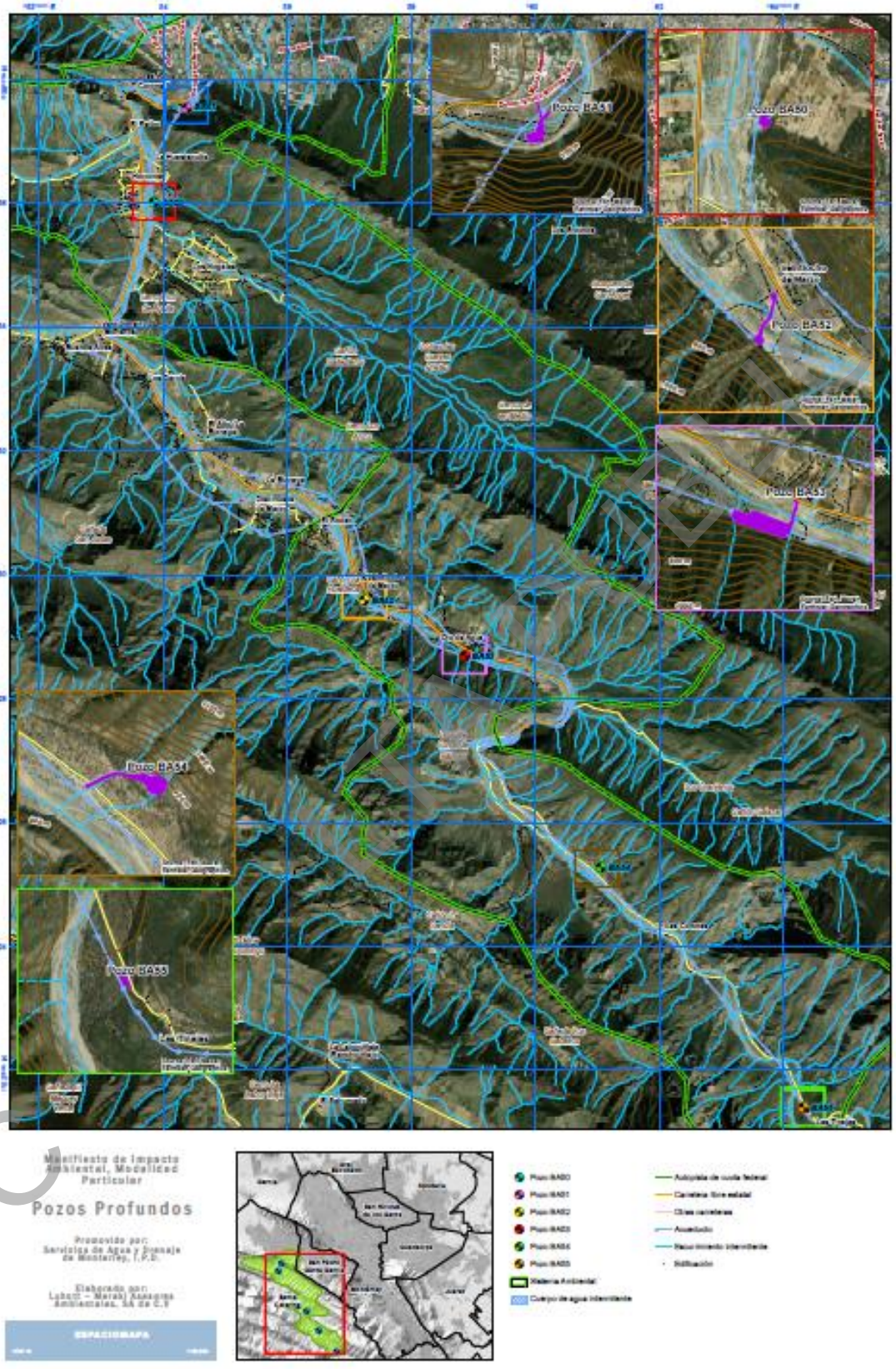


Figura II. 1**.** Imagen de área de proyecto.

II.1.2. Selección del sitio.

Se seleccionaron estos sitios dado que, acorde a las exploraciones realizadas con el permiso otorgado por el Organismo de la Cuenca Río Bravo, y dada su cercanía al acueducto Buenos Aires.

II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización.

La superficie del proyecto corresponde a varios polígonos que se encuentra a un costado del Río Santa Catarina cerca del Parque Nacional Cumbres La Huasteca, en el municipio de Santa Catarina, N.L. El mapa topográfico adjunto al Anexo 3 (Anexo cartográfico), muestra las vías de acceso principales al sitio en cuestión.

De esta manera, el Anexo cartográfico contiene los siguientes mapas temáticos, elaborados mediante el uso de Sistemas de Información Geográfica, generados para propósitos de su inclusión en el presente Estudio, incluyendo tanto la delimitación de la superficie del proyecto como de aquella que cubre el Sistema Ambiental, el cual fue definido tomando como base la delimitación geográfica de la unidad hidrológica que incide sobre el área de estudio, con el fin de que puedan ser observarse las diferentes alternativas de ubicación:

Mapa 1. Topografía.
Mapa 2. Vegetación Local.
Mapa 3. Vegetación Serie VII.
Mapa 4. Edafología.
Mapa 5. Geología.
Mapa 6. Espaciomapa.
Mapa 7. Hidrología Superficial.
Mapa 8. Hidrología Subterránea.
Mapa 9. Obras
Mapa 10. Sitios SA.
Mapa 11. Transectos de AI.
Mapa 12. Transectos de SA.
Mapa 13. Área de Liberación de Fauna.

II.1.4. Inversión requerida.

La inversión requerida para el establecimiento del pozo está basada en la información del Banco Integral de Pozo (BIP), la cual se estima una cantidad de $ 90,395,426.95 M.N. lo cual puede apreciarse mejor en la siguiente tabla:

COPIA PÚBLICA

Tabla II.3. Inversión requerida para los pozos.

Pozos Profundos	Inversión
Total	90,395,426.95

II.1.5. Dimensiones del proyecto.

Las superficies requeridas para desarrollar el proyecto cuentan con una extensión total de 19,567.68 m^2 (Ver tabla I.1): Estas superficies en donde se pretende realizar la extracción del agua subterránea no presenta vegetación forestal.

II.1.6. Uso actual del suelo.

a) Uso del suelo en la superficie del predio.

Sin la presencia de vegetación forestal.

Con el fin de atender el abastecimiento de agua para uso doméstico y urbano del municipio de Monterrey y su área metropolitana, ante la crisis de sequía extrema ocasionada por la falta de lluvia y el déficit en las fuentes de abastecimiento por la que está pasando el estado de Nuevo León se construyeron 6 pozos los cuales se presenta una descripción a continuación.

II.1.7. Urbanización del área y descripción de servicios requeridos.

La zona no cuenta con servicios públicos, por lo que, para minimizar el impacto sobre el territorio, se instalarán tanto servicios sanitarios portátiles como suministro de agua potable para cubrir las necesidades básicas durante la obra, para lo cual se dispondrán de tanques de agua potable, adaptándose en cada momento el volumen y cantidad de estos a los requisitos necesario en el área.

II.2. Características particulares del proyecto.

Para la construcción de los pozos serán necesario los siguientes materiales:

1. Tubería para ademe y contraademe
2. Brocas de perforación
3. Arcilla bentonita

COPIA PÚBLICA

4. Equipos de control de fluidos
5. Herramientas de perforación auxiliares
6. Tuberías y conexiones
7. Sistema de suministro de agua
8. Equipos de seguridad

Así mismo, serán necesarios los siguientes equipos:

1. Plataforma de perforación
2. Generadores eléctricos
3. Camiones de transporte
4. Bombas de lodo
5. Sistema de filtración y tratamiento del lodo de perforación
6. Vehículos auxiliares
7. Instrumentos de medición y control
8. Sistema de control y monitoreo de perforación

Así como también el personal para las siguientes operaciones:

1. Perforadores y operadores de la plataforma de perforación
2. Personal de seguridad
3. Operadores de equipos pesados
4. Personal administrativo y de apoyo
5. Equipo de mantenimiento
6. Personal de laboratorio:
7. Equipo de excavación manual
8. Operadores de sistemas de control

C LTA PÚBLIC

II.2.1. Programa general de trabajo.

El tiempo estimado para los trabajos de preparación del sitio, construcción y puesta en operación de 2 meses para cada uno de los pozos.

Actividad / Tiempo		TIEMPO DE EJECUCIÓN MESES	
		1	2
Preparación de Sitio y Construcción	1. Acciones de protección de especies de fauna silvestre.	x	
	2. Desarrollo de un programa de capacitación ambiental.	x	
	3. Puesta en marcha de un plan de manejo y monitoreo ambiental.	x	
	4. Riego de las áreas de trabajo.	x	
	5. Mantenimiento preventivo / correctivo de maquinaria y equipos.	x	
Operación / Extracción	6. Explotación del sitio.		

II.2.2. Preparación del sitio.

Descripción de las actividades a realizar en la etapa de preparación de sitio:

1. Evaluación geológica y geofísica del sitio para determinar la ubicación óptima del pozo.
2. Obtención de los permisos y autorizaciones necesarios de las autoridades antes de comenzar cualquier actividad de perforación.
3. El diseño del pozo realizado por un ingeniero calificado, el cual cumpla con las especificaciones técnicas requeridas para la construcción de pozos.
4. La perforación debe llevarse a cabo utilizando técnicas y equipos adecuados y siguiendo las especificaciones técnicas.

a) Acciones de protección de la fauna silvestre.

Previo al inicio de extracción de material pétreo en la superficie autorizada, se realizará un recorrido preliminar generando ruido para ahuyentar y/o en su caso, rescatar y reubicar aquellas especies de fauna silvestre que se encuentran presentes en las áreas destinadas al proyecto (independientemente de su inclusión o no en la NOM-059-SEMARNAT-2010), efectuando dichas acciones de manera manual con el apoyo de personal técnico capacitado en la materia (ver programa adjunto en los Anexos). Adicionalmente, estará prohibido colectar, cazar, trampear,

C LTAPÚBLIC

azuzar o dañar cualquier individuo que sea observado sobre las áreas de trabajo durante las etapas de preparación del sitio y construcción.

II.2.3. Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto.

La superficie comprendida en el pozo, requiere de un cuarto de control y área de subestación eléctrica, equipamiento, tren de descarga e interconexión, como se muestra en la Figura II.1:

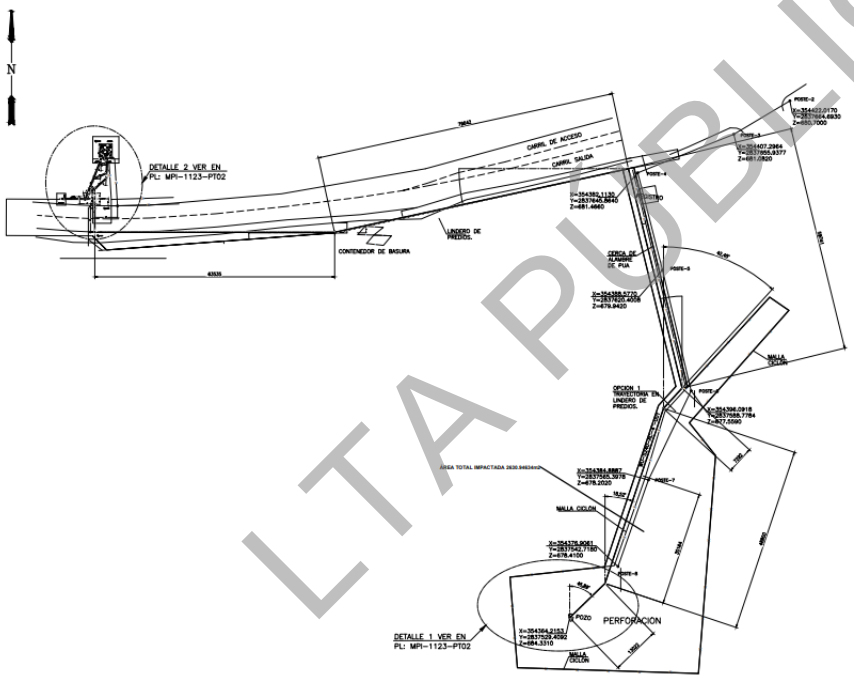


Figura II.1. Ejemplo de interconexión.

Dada la importancia del papel que juegan los cauces y sus riberas, es primordial salvaguardar estas áreas para evitar alteraciones que puedan afectar tanto su funcionalidad natural como poner en peligro la integridad de los usuarios o beneficiarios de los recursos que brindan.

II.2.4. Etapa de construcción.

La construcción de los pozos se realizará conforme a lo señalado en la **NOM-003-CONAGUA-1996,** la cual especifica los Requisitos durante la construcción de pozos

COPIA PUBLICA

de extracción de agua para prevenir la contaminación de acuíferos.

II.2.5. Etapa de operación y mantenimiento.

El mantenimiento de pozos profundos es un proceso importante para garantizar un flujo de agua adecuado y una calidad óptima del agua. Los pozos de agua requieren un mantenimiento regular para garantizar la seguridad continua del agua potable. Para garantizar la calidad del agua, se recomienda analizar anualmente el agua del pozo para detectar bacterias coliformes totales y bacterias E. coli. Además, se recomienda inspeccionar los pozos de agua anualmente para detectar signos obvios de daños o contaminación.

El mantenimiento de pozos profundos incluye una seria de pasos que se debe seguir para garantizar que el pozo esté en buenas condiciones. Estos pasos incluyen:

1. Desazolve inicial del pozo con cuchara
2. Cepillado metálico del pozo
3. Aplicación de dispersor de arcillas para lavado del filtro de gravas (en caso de contar con él)
4. Medición previa y aplicación de químicos
5. Desazolve intermedio
6. Pistoneo
7. Desazolve final del pozo
8. Limpieza del pozo
9. Revisión de la fuente de agua
10. Medición del agua
11. Análisis del agua
12. Estado de las llaves de paso
13. Inspección de la línea de impulsión y aducción
14. Mantenimiento de estanque de lubricado
15. Limpieza del tren de descarga
16. Inspección de las paredes del pozo
17. Revisión y mantenimiento del equipo de bombeo

COPIA PÚBLICA

18. Limpieza de tuberías ciegas, ranuradas y rejillas
19. Prueba de bombeo
20. Muestreo de calidad del agua

II.2.6. Descripción de obras asociadas al proyecto.

ACTIVIDADES PENDIENTES PARA POZOS A CEGAR TEMPORALMENTE (2 A 3 AÑOS) SEGÚN CONAGUA.

1. Construcción de brocal para cierre según normativa vigente no menor a 20 cm sobre el nivel del terreno
2. Colocación de tapa de fierro en pozo con diámetro igual o mayor al contrademe del pozo.
3. Limpieza del terreno.

Tiempo de vida útil de los pozos productivos de 20 a 40 años

II.2.7. Etapa de abandono del sitio.

No aplica.

II.2.8. Utilización de explosivos.

No aplica.

II.2.9. Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.

Los residuos más significativos que se generan en este tipo de actividades son principalmente emisiones a la atmósfera, por el escape de la combustión de combustible de los vehículos y maquinaria.

- **Generación de residuos sólidos urbanos.**

Con la presencia de trabajadores del material que se extraiga, es posible la generación de residuos de tipo urbano, tales como papel, bolsas de plástico, botellas etc.

COPIA PÚBLICA

- **Residuos sólidos domésticos:**

No existirán instalaciones fijas, la operación se realiza con maquinaria y esta se desplazará al término del trabajo diario a su sitio de resguardo en áreas fuera del sitio de proyecto. En el sitio no se elaborarán alimentos, por lo que no se considera la generación de residuos de tipo doméstico.

- **Generación de residuos líquidos o sanitarios.**

La presencia de trabajadores puede generar residuos sanitarios (defecación y orina).

- **Residuos industriales.**

No se consideran, dado que la maquinaría que se utilizará recibirá mantenimiento en un taller fuera del sitio del proyecto.

- **Generación de emisiones a la atmósfera:**

Durante la etapa de extracción de material, las emisiones a la atmósfera serán:
a) Polvos y partículas furtivas provenientes de la actividad permanente de los vehículos y maquinaria que operan circulando por terracerías;
b) Gases y partículas del consumo de combustibles de la maquinaria y vehículos que realizan en las áreas de trabajo el corte de terreno para extracción de material en greña, transporte de material;
c) Ruido proveniente de la operación de la maquinaria, equipo y vehículos.

II.2.10. Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos.

- **Residuos sólidos urbanos.**

Por el tamaño del proyecto no se considera la generación de residuos de tipo urbano en grandes cantidades, aun así, se colocarán contenedores o recipientes con tapa en el sitio del proyecto, en el que se recogerán los residuos tales como papel, bolsas plásticas o botellas, etc., los cuales serán entregadas al sistema de recolección de

COPIA PÚBLICA

aseo público municipal para su traslado al basurero municipal.

- **Residuos sólidos domésticos:**

Se ha señalado que en el sitio del proyecto no existirán instalaciones fijas, la operación se realiza con maquinaria que al término del trabajo diario se llevará a su sitio de resguardo fuera del sitio de proyecto.

En el sitio no se elaboran alimentos, cada trabajador, normalmente consumirá alimentos preparados en sus domicilios, por lo que la generación de restos de alimentos no existirá en el sitio del proyecto.

- **Residuos industriales.**

La maquinaría que se utilizará no recibe mantenimiento en el sitio de trabajo, esta se realizará en un taller fuera del sitio del proyecto. En el sitio del proyecto no se generarán residuos peligrosos.

- **Residuos líquidos o sanitarios.**

Se instalarán sanitarios con contenedores portátiles intercambiables para el uso obligatorio de los trabajadores, a su vez la empresa encargada de dichos sanitarios tendrá como responsabilidad la limpieza de estos, dicho así la materia resultante será trasladada a lugares autorizados para su desecho.

- **Emisiones a la atmósfera:**

Durante las diferentes etapas, las emisiones a la atmósfera serán:

a) polvos y partículas provenientes de la actividad permanente de los vehículos y maquinaria que operan circulando por terracerías,

b) gases y partículas del consumo de combustibles de la maquinaria y vehículos que realizan el acondicionamiento de áreas de trabajo, y;

c) ruido proveniente de la operación de la maquinaria, equipo y vehículos.

El polvo y partículas que se generaran durante el permanente movimiento de maquinaria y vehículos se controlara utilizando pipas que regaran el área de

COPIA PÚBLICA

desplazamiento. La generación de contaminantes como CO Y CO2, entre otros, es mínima, además que estas emanaciones se presentan en un ambiente abierto, de corrientes de aire permanentes y de vegetación circundante que ayuda a minimizar impactos negativos, que además son de carácter local, restringidos al área específica del proyecto. Todo ello reduce los riesgos de incendio y/o explosión. Cabe señalar que las unidades de transporte y maquinaria pesada utilizarán diésel y gasolina.

II.3. Justificación

Ante el grave problema que se ha ocasionado por la falta de lluvias y provocado un gran déficit en las fuentes abastecimiento, generando una crisis hidrometeorológica importante; se realizaron perforaciones exploratorias que con el propósito de recuperar el gasto que en su momento no podía ser suministrado por las presas Cerro Prieto y La Boca por su bajo nivel de almacenamiento, fueron autorizadas a Servicios de Agua y Drenaje de Monterrey IPD (SADM), por el Organismo de Cuenca Río Bravo, a través del Oficio con número de referencia No. BOO.811.-523-(2022), el 23 de junio de 2022.

El 22 de noviembre de 2012, fueron publicados los "Lineamientos que establecen los criterios y mecanismos para emitir acuerdos de carácter general en situaciones de emergencia por la ocurrencia de sequía, así como las medidas preventivas y de mitigación, que podrán implementar los usuarios de las aguas nacionales para lograr un uso eficiente del agua durante sequía".

En dichos lineamientos se establece que los concesionarios y asignatarios de las aguas nacionales, en el seno del Consejo de Cuenca que les corresponda, podrán plantear, acordar e implementar medidas preventivas que consideren necesarias para enfrentar una sequía. Así mismo, la Comisión Nacional del Agua, en el **Artículo Séptimo** Fracción IX de estos lineamientos propone que entre las medidas preventivas para el caso específico de los usos doméstico y público urbano se encuentra la siguiente:

COPIA PÚBLICA

 Las fuentes alternas de agua que pudieren estar disponibles en caso de sequía. Así mismo, podrán ser incluidas fuentes diferentes de las más próximas para el caso de que las primeras estén también expuestas a sequía. De igual modo, **que se defina la forma en que se podrían conducir o transportar dichos volúmenes**. Incluir, en lo posible, un detalle de las interconexiones existentes con otras cuencas, y también los costos y tiempos requeridos para el caso de tener que desarrollar dichas interconexiones, **si no existieren**. Finalmente, **especificar el detalle de costos y volúmenes disponibles a partir de la perforación emergente de pozos**;

Debido a que el porcentaje del volumen almacenado en conjunto en las presas La Boca, Cerro Prieto y El Cuchillo se encontraba por debajo del 46% el Estado de Nuevo León se encontraba en la Tercera Etapa de emergencia, denominada Sequía Extrema.

Así pues, dentro del Programa de Medidas Preventivas y de Mitigación contra la Sequía en la Ciudad de Monterrey, N.L., se establece como medida estratégica y teniendo como responsable a Servicios de Agua y Drenaje de Monterrey I.P.D., lo siguiente: **Construir nueva infraestructura para diversificar las fuentes de abastecimiento**

Por otra parte, el 11 de agosto de 2021, fue publicado en el Diario Oficial de la Federación, el “Acuerdo de Carácter General de inicio de emergencia por ocurrencia de sequía severa, extrema o excepcional en cuencas para el año 2021”, determinado para diversas cuencas del país, entre ellas la cuenca del Río Bravo. En este acuerdo se establecen las medidas transitorias concertadas para abastecer agua para uso doméstico y público urbano a las poblaciones que se encuentren sin este recurso natural por efecto de dicho fenómeno; el seguimiento de acciones preventivas y de mitigación; así como, la coordinación en el ámbito de competencias para el cumplimiento del acuerdo.

LTA PÚBLICA

El acuerdo de carácter general de conclusión parcial de emergencia por ocurrencia de sequía severa, extrema o excepcional en cuencas para el año 2021, que dejo sin efectos el instrumento citado en supra líneas, fue publicado el 12 de abril de 2022.
Por otra parte, el 2 de febrero de 2022, en el Periódico Oficial del Estado de Nuevo León, fue publicada la “Declaratoria de emergencia por sequía en el Estado de Nuevo León”. En la cual, se describen los niveles de las fuentes de agua superficial al momento de la declaratoria, y los volúmenes almacenados, estableciendo de acuerdo con ello, que el Estado de Nuevo León se encontraba en la Tercera Etapa de la Emergencia, Sequía Extrema.

Se incluye en la declaratoria que la Infraestructura, bienes y sistemas afectados en la entidad son los de abasto de agua potable para los municipios que comprenden el Área Metropolitana de Monterrey y su zona conurbada.

Así mismo, se incluyen en la declaratoria, la Determinación de las acciones de prevención y auxilio, orientadas a solucionar o paliar la emergencia. Las cuales incluyen, apoyo técnico, administrativo, presupuestal y legal que corresponden a las instituciones y organismos del Estado, de los municipios y del Gobierno Federal, responsables, conforme a su ámbito de competencia, del abasto del agua potable a la población; y, por otro lado, las que debe asumir la sociedad en su conjunto, incluyendo a los sectores comerciales, industriales y de servicio, para el efecto de acelerar las acciones necesarias para enfrentar la falta de agua.

El 12 de julio de 2022, se publicó en el Diario Oficial de la Federación el Acuerdo de carácter general de inicio de emergencia por ocurrencia de sequía severa, extrema o excepcional en cuencas para el año 2022, en el que se incluyó la Cuenca del Río Bravo. En dicho acuerdo la Comisión Nacional del Agua exhorta a los usuarios de las aguas nacionales de los municipios que presenten alguna condición de sequía a implementar las medidas preventivas y de mitigación contenidas en el Programa de Medidas Preventivas y de Mitigación de Sequía.

LTAIPÚBLICO

que corresponda al Consejo de Cuenca en que se ubiquen. Así como las sugeridas en el Capítulo IV de los “Lineamientos que establecen los criterios y mecanismos para emitir acuerdos de carácter general en situaciones de emergencia por la ocurrencia de sequía, así como las medidas preventivas y de mitigación, que podrán implementar los usuarios de las aguas nacionales para lograr un uso eficiente del agua durante sequía”, publicados en el Diario Oficial de la Federación el 22 de noviembre de 2012.

El 29 de julio de 2022, fue publicado en el Diario Oficial de la Federación el Decreto por el que se establece el plan de acción inmediata para atender la emergencia por el desabasto de agua potable para uso público urbano y doméstico en los municipios afectados por baja disponibilidad en sus fuentes de abastecimiento y por sequía en el estado de Nuevo León.

Considerando para ello, que el Artículo 4o. párrafo sexto, de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, señala que “toda persona tiene derecho al acceso, disposición y saneamiento de agua para consumo personal y doméstico en forma suficiente, salubre, aceptable y asequible. Así como, el Estado garantizará este derecho y la ley definirá las bases, apoyos y modalidades para el acceso y uso equitativo y sustentable de los recursos hídricos, estableciendo la participación de la Federación, las entidades federativas y los municipios, así como la participación de la ciudadanía para la consecución de dichos fines”.

De esta forma, en el Decreto citado, a efecto de garantizar el derecho humano al agua, se expide en la cláusula Décimo Primera, que el **Gobierno Federal brindará apoyo administrativo para la perforación de los pozos emergentes necesarios para incrementar el volumen de agua destinado para el uso doméstico y público urbano.**

COPIA PÚBLICA

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

LTA PÚBLIC
C

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

III.1. ORDENAMIENTOS JURÍDICOS FEDERALES

III.1.1. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (CPEUM) es la ley fundamental del Estado Mexicano. En ella se establecen los derechos y obligaciones esenciales de los ciudadanos y los gobernantes, se trata de la norma jurídica suprema y ninguna otra ley, precepto legal o disposición pueden contravenir lo que en ella expresa.

Los artículos que inciden de manera general en y durante la ejecución del proyecto son:

Artículo 4o.- *Toda persona tiene derecho al acceso, disposición y saneamiento de agua para consumo personal y doméstico en forma suficiente, salubre, aceptable y asequible. El Estado garantizará este derecho y la ley definirá las bases, apoyos y modalidades para el acceso y uso equitativo y sustentable de los recursos hídricos, estableciendo la participación de la Federación, las entidades federativas y los municipios, así como la participación de la ciudadanía para la consecución de dichos fines.*

Artículo 25.- *Corresponde al Estado la rectoría del desarrollo nacional para garantizar que este sea integral y sustentable, que fortalezca la soberanía de la nación y su régimen democrático y que, mediante el fomento del crecimiento económico y el empleo y una más justa distribución del ingreso y la riqueza, permita el pleno ejercicio de la libertad y la dignidad de los individuos, grupos y clases sociales, cuya seguridad protege. (…)*

COPIA PÚBLICA

El Estado planeará, conducirá, coordinará y orientará la actividad económica nacional, y llevará a cabo la regulación y fomento de las actividades que demande el interés general en el marco de libertades que otorga la Constitución. (…).

Bajo criterios de equidad social y productividad se apoyará e impulsará a las empresas de los sectores social y privado de la economía, sujetándolos a las modalidades que dicte el interés público y al uso, en beneficio general, de los recursos productivos, cuidando su conservación y el medio ambiente. (…)

Artículo 26.- *El Estado organizará un sistema de planeación democrática del desarrollo nacional que imprima solidez, dinamismo, permanencia y equidad al crecimiento de la economía para la independencia y la democratización política, social y cultural de la nación.*

Los fines del proyecto nacional contenidos en la Constitución determinarán los objetivos de la planeación. Habrá un Plan Nacional de Desarrollo al que se sujetarán obligatoriamente los programas de la administración pública federal.

La ley facultara al ejecutivo para que establezca los procedimientos de participación y consulta popular en el sistema nacional de planeación democrática, y los criterios para la formulación, instrumentación, control y evaluación del Plan y los Programas de Desarrollo. (…)

En materia ambiental, el artículo 27 establece que la Nación tendrá en todo tiempo el derecho de dictar las medidas necesarias para ordenar los asentamientos humanos y establecer adecuadas provisiones, usos, reservas y destinos de tierras, 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.

COPIA PÚBLICA

Artículo 27.- (…) *Son propiedad de la Nación las aguas de los mares territoriales en la extensión y términos que fije el Derecho Internacional; las aguas marinas interiores; las de las lagunas y esteros que se comuniquen permanente o intermitentemente con el mar; las de los lagos interiores de formación natural que estén ligados directamente a corrientes constantes; las de los ríos y sus afluentes directos o indirectos, desde el punto del cauce en que se inicien las primeras aguas permanentes, intermitentes o torrenciales, hasta su desembocadura en el mar, lagos, lagunas o esteros de propiedad nacional; las de las corrientes constantes o intermitentes y sus afluentes directos o indirectos, cuando el cauce de aquéllas en toda su extensión o en parte de ellas, sirva de límite al territorio nacional o a dos entidades federativas, o cuando pase de una entidad federativa a otra o cruce la línea divisoria de la República; la de los lagos, lagunas o esteros cuyos vasos, zonas o riberas, estén cruzadas por líneas divisorias de dos o más entidades o entre la República y un país vecino, o cuando el límite de las riberas sirva de lindero entre dos entidades federativas o a la República con un país vecino; las de los manantiales que broten en las playas, zonas marítimas, cauces, vasos o riberas de los lagos, lagunas o esteros de propiedad nacional, y las que se extraigan de las minas; y los cauces, lechos o riberas de los lagos y corrientes interiores en la extensión que fija la ley. Las aguas del subsuelo pueden ser libremente alumbradas mediante obras artificiales y apropiarse por el dueño del terreno, pero cuando lo exija el interés público o se afecten otros aprovechamientos, el Ejecutivo Federal podrá reglamentar su extracción y utilización y aún establecer zonas vedadas, al igual que para las demás aguas de propiedad nacional. Cualesquiera otras aguas no incluidas en la enumeración anterior, se considerarán como parte integrante de la propiedad de los terrenos por los que corran o en los que se encuentren sus depósitos, pero si se localizaren en dos o más predios, el aprovechamiento de estas aguas se considerará de utilidad pública, y quedará sujeto a las disposiciones que dicten las entidades federativas.*

En los casos a que se refieren los dos párrafos anteriores, el dominio de la Nación es inalienable e imprescriptible y la explotación, el uso o el aprovechamiento de los

COPIA PÚBLICA

recursos de que se trata, por los particulares o por sociedades constituidas conforme a las leyes mexicanas, no podrá realizarse sino mediante concesiones, otorgadas por el Ejecutivo Federal, de acuerdo con las reglas y condiciones que establezcan las leyes (…).

De esta manera, el proyecto se ajusta a las disposiciones emanadas de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, toda vez que a través de la presentación de esta Manifestación de Impacto Ambiental se coadyuva con las metas buscadas por el Gobierno Federal en materia de planeación y regulación de actividades, habiendo sido establecidas las propuestas de medidas tendientes a la preservación y mantenimiento del equilibrio ecológico.

III.1.2. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

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

I.- al X....

XI.- ***Obras y actividades en áreas naturales protegidas de competencia de la Federación……..***

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

COPIA PÚBLICA

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

El proyecto se ajusta a los preceptos establecidos en el Artículo 28 de la Ley, en virtud de que se presenta la Manifestación de Impacto Ambiental ante la SEMARNAT, con el objeto de obtener la autorización en materia de impacto ambiental por obras y actividades áreas naturales protegidas

III.1.3. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia del Impacto Ambiental.

Capítulo II. De las obras o actividades que requieren autorización en materia de impacto ambiental y de las excepciones.

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

A) a la R) .....

S) OBRAS EN ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS:

Cualquier tipo de obra o instalación dentro de las áreas naturales protegidas de competencia de la Federación, con excepción de

a) Las actividades de autoconsumo y uso doméstico, así como las obras que no requieran autorización en materia de impacto ambiental en los términos del presente artículo, siempre que se lleven a cabo por las comunidades asentadas en el área y de conformidad con lo dispuesto en el reglamento, el decreto y el programa de manejo respectivos;

b) Las que sean indispensables para la conservación, el mantenimiento y la vigilancia de las áreas naturales protegidas, de conformidad con la normatividad correspondiente;

c) Las obras de infraestructura urbana y desarrollo habitacional en las zonas urbanizadas que se encuentren dentro de áreas naturales protegidas, siempre que no rebasen los límites urbanos establecidos en los Planes de Desarrollo Urbano

COPIA PÚBLICA

respectivos y no se encuentren prohibidos por las disposiciones jurídicas aplicables, y

d) Construcciones para casa habitación en terrenos agrícolas, ganaderos o dentro de los límites de los centros de población existentes, cuando se ubiquen en comunidades rurales.

El Artículo 28 de la LGEEPA establece que es el Reglamento en materia de Evaluación del Impacto Ambiental, el que determina las obras o actividades que por su ubicación, dimensiones, características o alcances no produzcan impactos ambientales significativos, no causen o puedan causar desequilibrios ecológicos, ni rebasen los límites y condiciones establecidos en las disposiciones jurídicas, y por tanto también determina cuáles no deban sujetarse al proceso de evaluación de impacto ambiental, por lo que de acuerdo con sus características, el proyecto se ajusta con lo establecido en el Artículo 5 del Reglamento en cuestión, al solicitar la autorización para obras y actividades en áreas naturales protegidas para el desarrollo del proyecto.

III.1.4. Ley General de Vida Silvestre.

La elaboración del presente estudio obedece al hecho de que existen especies y poblaciones comprendidas dentro de la superficie de proyecto, por lo que se tomarán las medidas pertinentes para la mitigación de los impactos que fuesen a ocasionar las actividades previstas durante su ejecución, las cuales se especifican en el capítulo correspondiente, dando observancia a las siguientes disposiciones legales:

Tabla III.1. Artículos de la Ley General de Vida Silvestre aplicables al proyecto.

Artículo	Vinculación con el proyecto
Artículo 18. *Los propietarios y legítimos poseedores de predios en donde se distribuye la vida silvestre, tendrán el derecho a realizar su aprovechamiento sustentable y la obligación de contribuir a conservar el hábitat conforme a lo establecido en la presente Ley; asimismo podrán transferir esta prerrogativa a terceros,*	Durante los muestreos realizados durante la elaboración de este estudio no se registraron especies de flora, pero si tres de fauna silvestre en el área de influencia del proyecto que se encuentran listadas bajo alguna categoría en la NOM-059-SEMARNAT-2010 dentro de la zona del proyecto, no obstante, la ejecución del proyecto ha incluido acciones que tendrán por objeto la protección de especies de flora y fauna (programas de

LTA PÚBLICA

Artículo	Vinculación con el proyecto
conservando el derecho a participar de los beneficios que se deriven de dicho aprovechamiento. *Los propietarios y legítimos poseedores de dichos predios, así como los terceros que realicen el aprovechamiento, serán responsables solidarios de los efectos negativos que éste pudiera tener para la conservación de la vida silvestre y su hábitat.*	ahuyentamiento, así como de rescate y reubicación). Por ningún motivo, el proyecto pretende el aprovechamiento de fauna o flora, ya sea que esté o no protegida o con categoría especial.
Artículo 19. *Las autoridades que, en el ejercicio de sus atribuciones, deban intervenir en las actividades relacionadas con la utilización del suelo, agua y demás recursos naturales con fines agrícolas, ganaderos, piscícolas, forestales y otros, observarán las disposiciones de esta Ley y las que de ella se deriven, y adoptarán las medidas que sean necesarias para que dichas actividades se lleven a cabo de modo que se eviten, prevengan, reparen, compensen o minimicen los efectos negativos de las mismas sobre la vida silvestre y su hábitat. [...]*	El presente artículo se encuentra dirigido a las Autoridades, no obstante, el promovente coadyuvará con dichas acciones, por lo que previo a la ejecución del proyecto será gestionado ante las autoridades competentes en los tres ámbitos de gobierno, las autorizaciones y licencias correspondientes. Como parte de este estudio, se presentan las propuestas de programas de manejo de flora y fauna que se ejecutarán.
Artículo 59. *Los ejemplares confinados de las especies probablemente extintas en el medio silvestre, serán destinados exclusivamente al desarrollo de proyectos de conservación, restauración, actividades de repoblación y reintroducción, así como de investigación y educación ambiental autorizados por la secretaría.*	Durante los muestreos realizados durante la elaboración de este estudio no se registraron especies de flora, pero si tres de fauna silvestre en el área de influencia del proyecto que se encuentran listadas bajo alguna categoría en la NOM-059-SEMARNAT-2010 dentro de la zona del proyecto, no obstante, la ejecución del proyecto ha incluido acciones que tendrán por objeto la protección de especies de flora y fauna (programas de ahuyentamiento, así como de rescate y reubicación). Por ningún motivo, el proyecto pretende el aprovechamiento de fauna o flora, ya sea que esté o no protegida o con categoría especial.
Artículo 106. *Sin perjuicio de las demás disposiciones aplicables, toda persona que cause daños a la vida silvestre o su hábitat, en contravención de lo establecido en la presente Ley o en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, estará obligada a repararlos en los términos del Código Civil para el Distrito Federal en materia del Fuero Común y para toda la República en materia del Fuero Federal, así como en lo particularmente previsto por la presente Ley y el reglamento.* *Los propietarios y legítimos poseedores de los predios, así como los terceros que realicen el aprovechamiento, serán responsables solidarios de los efectos negativos*	El proyecto contempla estrategias ambientales cuyas acciones están orientadas a la protección de las especies de flora y fauna en riesgo o prioritarias, dichas acciones consideran acciones preventivas y de mitigación, a fin de atenuar los impactos adversos que pudieran presentarse durante su desarrollo. El presente estudio, obedece de igual manera, al hecho de que existen especies y poblaciones comprendidas dentro de la superficie de afectación, por lo que se tomarán las medidas pertinentes para la mitigación de los impactos que fuesen a ocasionar las actividades comprendidas durante la ejecución del proyecto, las cuales, se especifican en el capítulo correspondiente.

COPIA PÚBLICA

Artículo	Vinculación con el proyecto
que éste pudiera tener para la conservación de la vida silvestre y su hábitat.	

III.1.5. Ley De Aguas Nacionales.

Esta 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.

Por lo tanto, lo referente a la presente Ley, se dará observación a lo relacionado al aprovechamiento de las aguas nacionales, dado a la necesidad de la extracción de aguas del acuífero para atender la emergencia por sequía extrema en el estado de Nuevo León.

La Ley de Aguas Nacionales (y su reglamento), establece que se requiere concesión o asignación para la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales, en este caso, aguas subterráneas, por lo que se pretende solicitar a la CONAGUA los derechos de las aguas nacionales que se pretenden extraer de los pozos para el abastecimiento del recurso, al comité de Servicios de Agua y Drenaje de Monterrey IPD (SADM).

LTA PÚBLIC
C

Tabla III.2. Artículos en materia de Ley de Aguas Nacionales aplicables al proyecto.

Artículo	Vinculación con el proyecto
Artículo 4. *La autoridad y administración en materia de aguas nacionales y de sus bienes públicos inherentes corresponde al Ejecutivo Federal, quien la ejercerá directamente o a través de "la Comisión".* *Cualquier autorización, permiso, concesión, asignación o prórroga que se otorgue conforme a la presente ley debe priorizar el consumo humano y doméstico del agua.* *En caso de que exista riesgo de disponibilidad de agua para consumo humano y doméstico, "la Autoridad del Agua" disminuirá o cancelará el volumen de agua concesionada.*	Ante el grave problema que se ha ocasionado por la falta de lluvias y provocado un gran déficit en las fuentes abastecimiento, generando una crisis hidrometeorológica importante; se pretende llevar a cabo el proyecto con el propósito de recuperar el gasto que en su momento no puede ser suministrado por las presas Cerro Prieto y La Boca por su bajo nivel de almacenamiento, Debido a que el porcentaje del volumen almacenado en conjunto en las presas antes mencionadas se encuentra por debajo del 46%, por lo que el Estado de Nuevo León se encuentra en la Tercera Etapa de emergencia, denominada Sequía Extrema. Por tal motivo, y considerando lo señalado en el artículo 4, párrafo sexto, de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos señala que *"toda persona tiene derecho al acceso, disposición y saneamiento de agua para consumo personal y doméstico en forma suficiente, salubre, aceptable y asequible. Así como, el Estado garantizará este derecho y la ley definirá las bases, apoyos y modalidades para el acceso y uso equitativo y sustentable de los recursos hídricos, estableciendo la participación de la Federación, las entidades federativas y los municipios, así como la participación de la ciudadanía para la consecución de dichos fines*". Por lo tanto, el desarrollo del proyecto busca garantizar el derecho humano al agua ante la crisis hídrica por la cual esta pasando el estado de Nuevo León.
Artículo 5. *Para el cumplimiento y aplicación de esta Ley, el Ejecutivo Federal:* *I. Promoverá la coordinación de acciones con los gobiernos de los estados y de los municipios, sin afectar sus facultades en la materia y en el ámbito de sus correspondientes atribuciones. La coordinación de la planeación, realización y administración de las acciones de gestión de los recursos hídricos por cuenca hidrológica o por región hidrológica será a través de los Consejos de Cuenca, en cuyo seno convergen los tres órdenes de gobierno, y participan y asumen compromisos los usuarios, los particulares y las organizaciones de la sociedad, conforme a las disposiciones contenidas en esta Ley y sus reglamentos; (…).*	
Artículo 13 bis 4. *Conforme a lo dispuesto a esta Ley y sus reglamentos, "la Comisión", a través de los Organismos de Cuenca, consultará con los usuarios y con las organizaciones de la sociedad, en el ámbito de los Consejos de Cuenca, y resolverá las posibles limitaciones temporales a los derechos de agua existentes para enfrentar situaciones de emergencia, escasez extrema, desequilibrio hidrológico, sobreexplotación, reserva, contaminación y riesgo o se comprometa la sustentabilidad de los ecosistemas vitales; bajo el mismo tenor, resolverá las limitaciones que se deriven de la existencia o declaración e instrumentación de zonas reglamentadas, zonas de reserva y zonas de veda. En estos casos tendrán prioridad el uso doméstico y el público urbano.*	
Artículo 14 bis 5. *Los principios que sustentan la política hídrica nacional son:* *…* *XXII. El uso doméstico y el uso público urbano tendrán preferencia en relación con cualesquier otro uso.*	

COPIA PÚBLICA

III.1.6. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

El objetivo de la Ley y su Reglamento es garantizar el derecho de toda persona a un ambiente adecuado, a través de la prevención de la generación, la valorización y la gestión integral de los residuos, garantizando el derecho de toda persona al medio ambiente adecuado.

Dentro de la Ley y el Reglamento se establecen acciones para el manejo integral de los residuos, que comprende lo siguiente: reducción en la fuente, separación, reutilización, reciclaje, co-procesamiento, tratamiento biológico, químico, físico o térmico, acopio, almacenamiento, transporte y disposición final de residuos. Asimismo, se establecen los requisitos que debe observar el generador de residuos peligrosos, el almacenamiento de los residuos y los prestadores de servicio de recolección.

En este sentido, el proyecto cumplirá con cada uno de los requisitos indicados por la Ley y Reglamento para el manejo integral de los residuos sólidos urbanos, de manejo especial y residuos peligrosos que puedan generase durante la ejecución del proyecto, a través de la implementación de procedimientos para el manejo de los residuos y la capacitación al personal.

III.1.7. Convención Sobre El Comercio Internacional De Especies Amenazadas De Fauna Y Flora Silvestres (CITES).

La CITES (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres) es un convenio internacional concertado entre los gobiernos de los países firmantes. Tiene por finalidad velar para que el comercio internacional de especímenes de animales y plantas silvestres no constituya una amenaza para su supervivencia.

La CITES es un acuerdo internacional al que los Estados (incluyendo a México) se adhirieron voluntariamente. Aunque la CITES es jurídicamente vinculante para las partes -en otras palabras, tienen que aplicar la Convención- no por ello desplaza a

LTA PÚBLICA

las legislaciones nacionales. Bien al contrario, ofrece un marco que ha de ser respetado por cada una de las Partes, las cuales han de promulgar su propia legislación nacional para garantizar que la CITES se aplique a escala nacional.

Durante ninguna de las actividades y etapas que comprende el proyecto –preparación del sitio, construcción y operación y mantenimiento- se comercializará con especies amenazadas de fauna y flora litadas en el CITES, por lo que el mismo solo se cita a manera de referencia para establecer cuáles, a nivel internacional, son las especies que se encuentran clasificadas con alguna categoría de protección.

En los Apéndices I, II y III de la Convención se enlistas las especies que ofrecen diferentes niveles y tipos de protección ante la explotación excesiva.

En el **Apéndice I** figuran las especies de animales y plantas sobre las que pesa un mayor peligro de extinción (véase el párrafo 1 del Artículo II de la Convención). Estas especies están amenazadas de extinción y la CITES prohíbe generalmente el comercio internacional de especímenes de estas especies.

En el **Apéndice II** figuran especies que no están necesariamente amenazadas de extinción pero que podrían llegar a estarlo a menos que se controle estrictamente su comercio. En este Apéndice 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 (véase el párrafo 2 del Artículo II de la Convención).

En el **Apéndice 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 (véase el párrafo 3 del Artículo II de la Convención). Sólo se autoriza el comercio internacional de especímenes de estas especies previa presentación de los permisos o certificados apropiados (véase el Artículo V de la Convención).

COPIA PÚBLICA

El proyecto no comercializará ni traficará con las especies que están listadas en el CITES, por el contrario, si durante cualquier etapa de las que comprende se presenta alguna especie listada en los apéndices de la citada convención se procederá a su rescate y protección, dando el aviso correspondiente a la Autoridad.

III.1.8. Convenio Sobre La Diversidad Biológica.

Durante la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo, también conocida como la "Cumbre de la Tierra", celebrada en 1992 en Río de Janeiro, Brasil, se firmaron dos acuerdos jurídicamente vinculantes de gran importancia ambiental: la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (UNFCCC, por sus siglas en inglés) y el Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB), siendo este último el primer acuerdo mundial enfocado a la conservación y el uso sostenible de la biodiversidad. El CDB ganó rápidamente una aceptación generalizada y más de 150 gobiernos firmaron el documento en el marco de la Cumbre en Río de Janeiro. Actualmente 191 países lo han ratificado.

El Convenio tiene tres objetivos principales:

1. La conservación de la biodiversidad,
2. El uso sostenible de los componentes de la diversidad biológica, y
3. La participación justa y equitativa en los beneficios derivados del uso de los recursos genéticos.

Entre los principales temas que se abordan en el Convenio pueden mencionarse:

- Conservación in situ y ex situ.
- Uso sustentable.
- Acceso a los recursos genéticos y distribución de beneficios.
- Acceso a la tecnología y transferencia de tecnología, incluida la biotecnología.
- Evaluación de impacto ambiental.
- Educación y conciencia pública.
- Suministro de recursos financieros.

COPIA PÚBLICA

- Presentación de informes nacionales sobre las medidas para poner en práctica los compromisos asumidos en virtud del tratado.
- Medidas e incentivos para la conservación y uso sostenible de la diversidad biológica.

El Convenio en cita, es un instrumento de compromisos dirigido a los suscriptores del mismo, en el caso concreto, el Convenio es un documento dirigido y que obliga a sus firmantes (Nación y/o Estado) suscriptor como ente jurídico con personalidad jurídica propia; y es a través de éste instrumento, que se obliga a los contratantes a establecer los lineamientos base y políticas públicas, así como instrumentos de administración y observancia ambiental encaminados dentro de su circunscripción territorial a regular las actividades humanas que puedan afectar en alguna medida al medio ambiente, tomando para ello los compromisos signados en el presente convenio.

Por lo que, aún y cuando no se contempla el aprovechamiento de recursos vivos, ante el compromiso de nuestro país, la ejecución del proyecto contempla acciones que conllevan a la conservación de los mismos, las cuales se encuentran comprendidas en la ejecución de distintos programas, tales como:

- Programa de manejo de fauna silvestre, que incluye acciones de ahuyentamiento, rescate y reubicación.

III.2. Programas de ordenamiento ecológico del territorio.

El Ordenamiento Ecológico del Territorio es un instrumento imprescindible para transitar hacia el desarrollo sustentable, ya que fomenta cambios estructurales que pueden incidir en el comportamiento económico y social y en el mismo mantenimiento de los bienes y servicios obtenidos del capital natural.

El Ordenamiento Ecológico del Territorio es un instrumento legal emanado de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA). Dicha Ley establece cuatro modalidades de programas de ordenamiento ecológico: General

COPIA PÚBLICA

del Territorio, Marino, Regional y Local. El Ordenamiento Ecológico General del Territorio (OEGT) y el Ordenamiento Marino, son de competencia exclusivamente federal. Los Ordenamientos Regionales pueden darse en dos variantes: 1) Los que abarcan parte o la totalidad del territorio de una Entidad federativa, que son de competencia estatal y se formulan como lo determinen las leyes locales en la materia; y 2) Los que abarcan zonas ecológicas de dos o más Entidades federativas, los cuales se formulan de manera conjunta entre los tres órdenes de gobierno. Los Programas de Ordenamiento Ecológico Local son expedidos por las autoridades municipales de conformidad con las leyes locales en materia ambiental. Los ordenamientos locales que comprenden parte o la totalidad de un Municipio dentro de un Área Natural Protegida (ANP), se deberán formular de manera conjunta entre los tres órdenes de gobierno. Adicionalmente y a través de la suscripción de Convenios de Coordinación pueden participar los tres órdenes de gobierno en los Ordenamientos Marinos, Regionales y Locales.

III.2.1. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT).

El POEGT (Diario Oficial de la Federación del 07 de Septiembre de 2012) propone sentar las bases para planificar el uso del suelo en el territorio nacional y las zonas sobre las cuales la nación ejerce soberanía y jurisdicción, incorporando la variable ambiental en las actividades de los sectores de la Administración Pública Federal, cuyas atribuciones incidan en el patrón de ocupación del territorio, de modo que se protejan las zonas críticas para la conservación de la biodiversidad y de los bienes y servicios ambientales.

La planificación tiene un esquema participativo, transversal e integral que permita articular las políticas, programas y acciones de los tres órdenes de gobierno con la participación de la sociedad civil organizada, para regular o inducir las actividades en el territorio en armonía con el ambiente y tomando en cuenta los distintos intereses. Al modificar la visión de país y por los beneficios sectoriales que supone, el Programa contribuye a dar certidumbre a la inversión pública y seguridad para realizar distintas actividades, y con ello, elevar la competitividad.

COPIA PÚBLICA

El POEGT incluye, en términos de la LGEEPA y del Artículo 26 de su Reglamento en Materia de Ordenamiento Ecológico (ROE), una regionalización ecológica en las que se identifican áreas de atención prioritaria y áreas de aptitud sectorial, así como los lineamientos y estrategias ecológicas aplicables a la misma. Esta regionalización responde a los intereses y métodos del presente Programa y está basada en unidades territoriales sintéticas constituidas a partir de la integración de los principales factores del medio biofísico, clima, relieve, vegetación y suelo.

En este sentido, de acuerdo al análisis realizado en cuestión (integración de la superficie de proyecto en la cartografía del POEGT), se hace mención que el proyecto se encuentra ubicado en la Región Ecológica **11.17**, específicamente en el interior de la Unidad Ambiental Biofísica (UAB) núm. **28** denominada "Gran Sierra Plegada (de Nuevo León Tamaulipas" (ver Figura III.1), la cual se localiza en el centro este y sureste de Nuevo León y suroeste de Tamaulipas, con una política ambiental de Aprovechamiento Sustentable, Preservación y Restauración y, señalando una prioridad de atención "Baja".

La UAB No. 28 cubre una superficie de 28,543.12 km^2 (2,854,312 ha), cuenta con una población de 290,138 habitantes, con presencia de población indígena huasteca, presentando los siguientes atributos:

- Política ambiental: Aprovechamiento Sustentable, Preservación y Restauración
- Rectores del desarrollo: Forestal
- Coadyuvantes del desarrollo: Minería - Preservación de Flora y Fauna
- Asociados del desarrollo: Ganadería
- Nivel de atención prioritaria: Baja

COPIA PÚBLICA

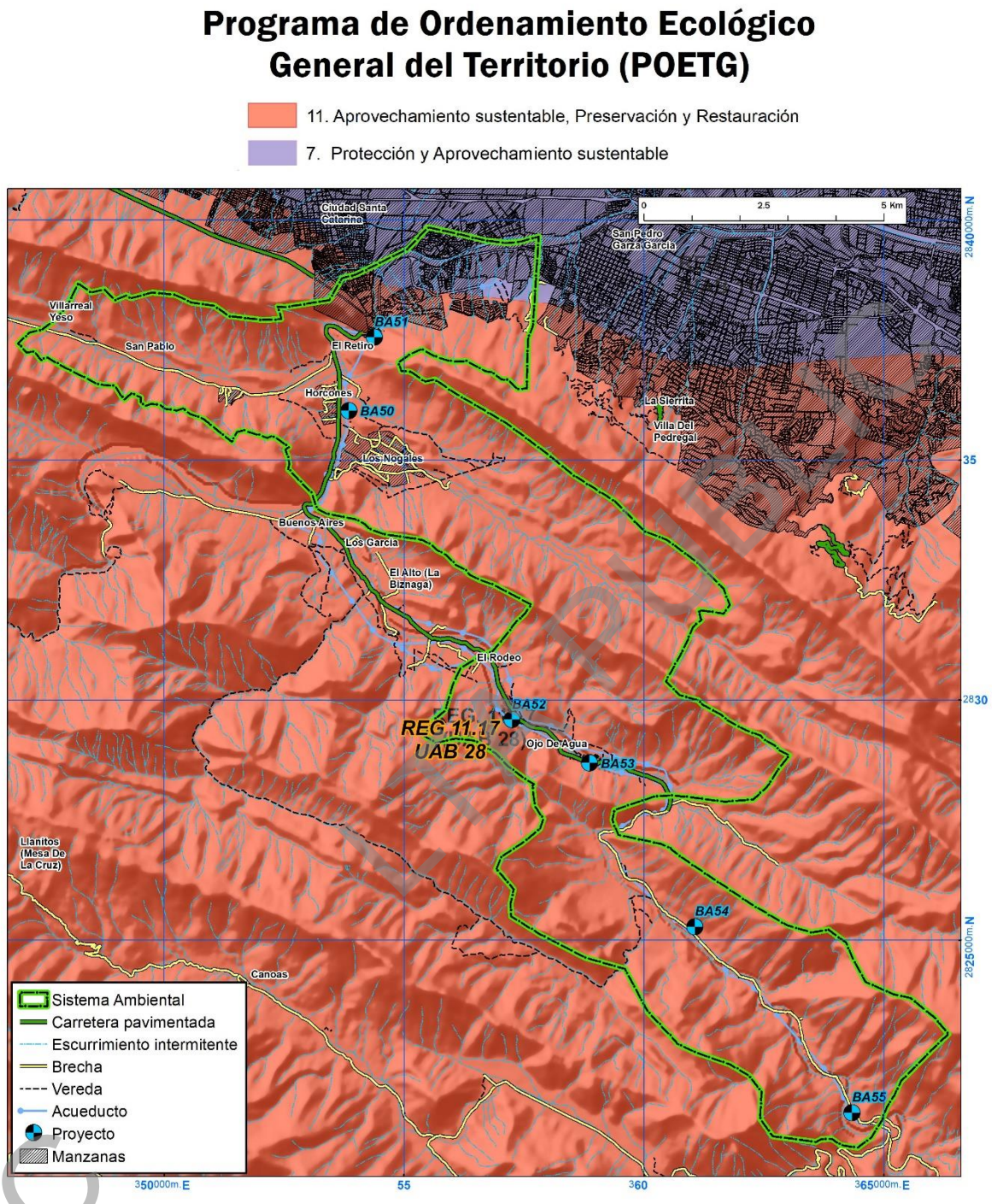


Figura III.1. Ubicación de la superficie de proyecto con respecto a la delimitación geográfica de las regiones ecológicas y unidades ambientales biofísicas del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio en el marco del Sistema Ambiental.

En la siguiente tabla se presenta la vinculación del proyecto con las estrategias aplicables a la UAB 28.

Tabla III.3. Vinculación del proyecto con las estrategias aplicables a la UAB No.28.

Núm.	Estrategia	Vinculación
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio		
A) Preservación		
1	Conservación in situ de los ecosistemas y su biodiversidad.	Se tomarán las medidas pertinentes para mitigar los impactos que puedan generarse durante el desarrollo del proyecto; elaborando un programa de rescate y reubicación de especies de fauna silvestre, por lo tanto, será congruente con lo establecido en esta estrategia.
2	Recuperación de especies en riesgo.	Durante el desarrollo del proyecto se llevaron a cabo muestreos de campo para poder identificar las especies que puedan llegar a estar en riesgo dentro del área del proyecto, así para después llevar a cabo el rescate y reubicación de especies de fauna silvestre con el objetivo de realizar un aprovechamiento sustentable del ecosistema y su biodiversidad, por lo que su gestión es congruente con lo establecido en esta estrategia.
3	Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.	Se llevarán a cabo monitoreos de las especies que lleguen a ser rescatadas del área del proyecto para asegurar su adaptación en el área de reubicación.
B) Aprovechamiento sustentable		
4	Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales	Durante el desarrollo del proyecto, se llevará a cabo el rescate y reubicación de especies de fauna silvestre con el objetivo de realizar un aprovechamiento sustentable del ecosistema y su biodiversidad, por lo que su gestión es congruente con lo establecido en esta estrategia.
5	Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.	No se llevarán a cabo actividades de aprovechamientos de los suelos agrícolas o pecuarios, por lo cual no es aplicable esta estrategia.
6	Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas	Esta estrategia no es aplicable, toda vez que la ejecución del proyecto no pretende realizar aprovechamiento del suelo con fines agrícolas.
7	Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.	Esta estrategia no es aplicable, toda vez que la ejecución del proyecto no pretende realizar aprovechamiento del suelo con fines forestales (aprovechamientos maderables y/o no maderables).

LTA PÚBLIC
C

Núm.	Estrategia	Vinculación
8	Valoración de los servicios ambientales.	En el apartado IV del presente documento se lleva a cabo un análisis de los servicios ambientales que pudieran ponerse en riesgo por el aprovechamiento propuesto, por lo cual, se da cumplimiento a este criterio.
C) Protección de los recursos naturales		
12	Protección de los ecosistemas.	Durante el desarrollo del proyecto, se llevará a cabo el rescate y reubicación de especies de fauna silvestre, por lo que su gestión es congruente con lo establecido en esta estrategia.
13	Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.	Esta estrategia no es aplicable, toda vez que la ejecución del proyecto no pretende el uso de agroquímicos para promover el uso de biofertilizantes.
D) Restauración		
14	Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.	La ejecución del proyecto contempla emplear un programa de rescate y reubicación de especies de fauna silvestre, por lo cual se determinará un área dentro del sistema ambiental donde se localiza la superficie del proyecto, con el fin de mitigar el impacto ocasionado por el desarrollo del proyecto.
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios		
15	Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.	Dada la naturaleza del proyecto, esta estrategia no es aplicable.
15 bis	Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable	Dada la naturaleza del proyecto, esta estrategia no es aplicable.
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana		
37	Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.	La generación de empleos durante el desarrollo del proyecto no será discriminativa con grupos vulnerables de la localidad, procurando de esta manera su acceso a instancias de protección social, por lo que su gestión es congruente con lo establecido en estas estrategias.
Grupo III. Dirigidas al fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional		
A) Marco Jurídico		
42	Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.	Se respetarán los derechos de la propiedad rural, por lo cual es congruente con la estrategia.
B) Planeación del Ordenamiento Territorial		

LTA PUBLIC

Núm.	Estrategia	Vinculación
43	Integrar, modernizar y mejorar el acceso al catastro rural y la información agraria para impulsar proyectos productivos.	El proyecto no guarda relación con la estrategia, dado que no le corresponde a la promovente el mejorar el acceso al catastro rural y la información agraria para impulsar proyectos productivos.
44	Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.	El proyecto no pretende hacer cambios en el ordenamiento estatal y municipal por lo cual no se aplica está estrategia

Conclusión:

De acuerdo con las estrategias establecidas en el POEGT dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del territorio, la solicitud para la construcción de los pozos para la extracción de aguas subterráneas es congruente con dicha disposición, al contemplar aprovechar de manera sustentable los recursos del acuífero en función de su potencial para atender la demanda de agua ante la crisis hídrica por la que está pasando el estado de Nuevo León.

LTAPÚBLIC
C

III.2.2. Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Cuenca de Burgos (POERCB)

Analizando a detalle la zonificación de las Unidades de Gestión Ambiental (UGA) en que se encuentra dividido el territorio que cubre el Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Cuenca de Burgos (POERCB) en el Estado de Nuevo León (Acuerdo publicado en el Periódico Oficial del Gobierno Constitucional del Estado Libre y Soberano de Nuevo León el 27 de Abril de 2012), se hace mención que la superficie del proyecto se encuentra ubicada en la Unidad de Gestión Ambiental: "ANP” y “APS-99” (Figura III.2), Por lo que la vinculación del proyecto se deberá acatar a lo dispuesto en el plan de manejo existente del Área Natural Protegida que corresponde, mientras que la unidad de gestión ambiental sobre la que incide la superficie del proyecto cuenta con una política de aprovechamiento sustentable con un uso predominante de asentamientos humanos.

Las áreas con política de Aprovechamiento Sustentable, son aquellas que contienen recursos naturales que son o pueden ser aprovechados pero cuyas estrategias de aprovechamiento deberán considerar lo establecido por este ordenamiento ecológico de manera que se promueva un desarrollo sustentable en la región.

Entre los lineamientos ecológicos, objetivos y criterios de regulación ecológica aplicables para las unidades de gestión en cuestión, se encuentran listados en la Tabla III.4.

LTAPÚBLIC

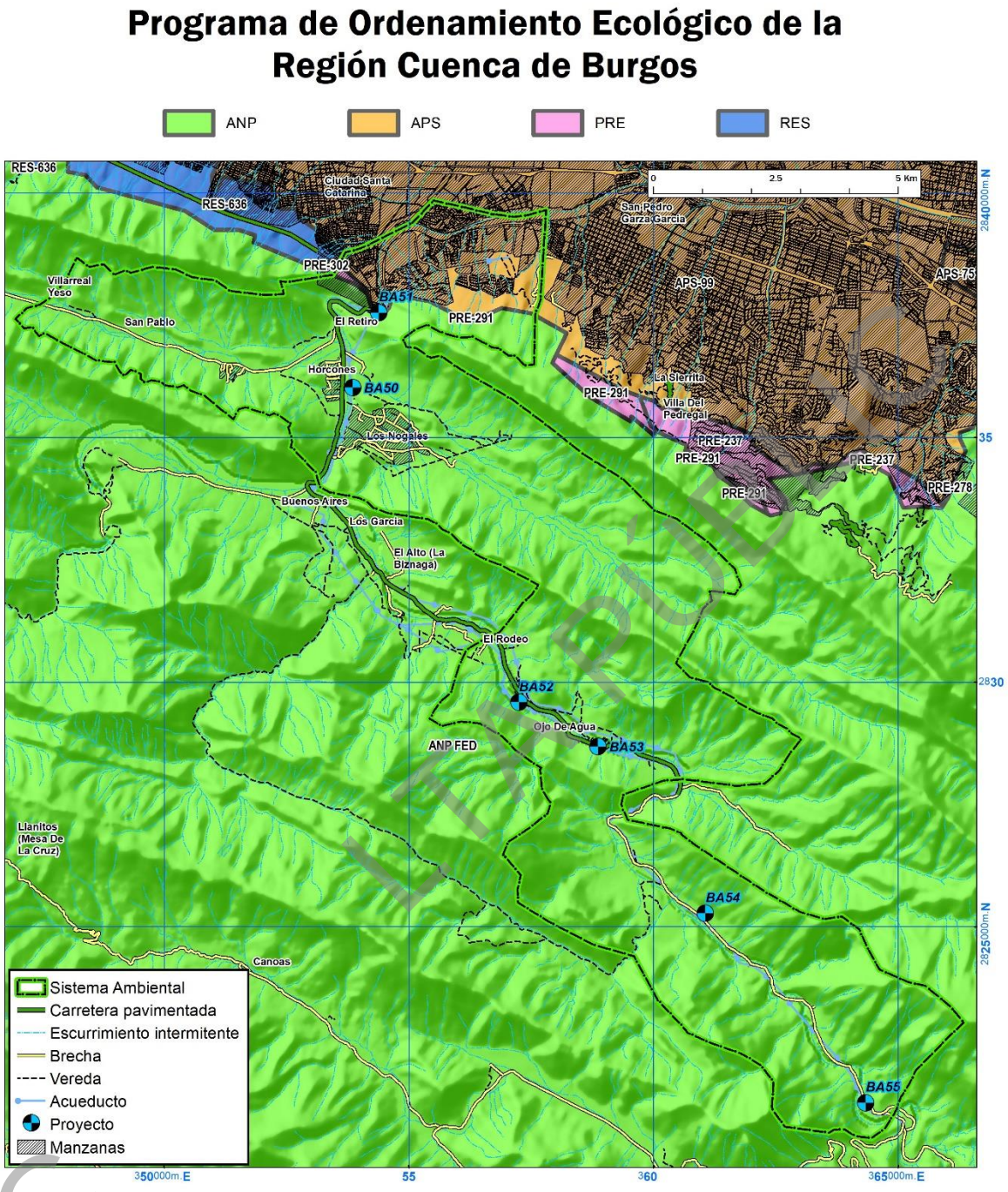


Figura III.2. Ubicación de la superficie de proyecto al interior de las Unidades de Gestión Ambiental del Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Cuenca de Burgos en el marco del Sistema Ambiental.

Tabla III.4. Lineamientos ecológicos, objetivos y criterios de regulación ecológica aplicables a la unidad de gestión: "APS-99""

Estrategia	**Lineamientos Ecológicos y Objetivos**
APS/AH	**L7:** 01, 02; **L8:** 01, 02, 03; **L11:** 01, 02, 03; **L19:** 01, 02, 03, 04

Clave	**Lineamiento**	**Clave**	**Objetivo**	**Criterio de Regulación Ecológica**
L7	Fomentar el uso sustentable del agua	**01**	Implementar tecnología e infraestructura eficiente para cosecha, almacenamiento y manejo del agua en uso agrícola, pecuario, cinegético, urbano e industrial.	2, 5, 7, 8, 10, 11, 14, 15, 75, 89
		02	Promover el tratamiento de aguas residuales.	1, 12, 15, 47, 51, 75, 87, 89
L8	Mejorar las oportunidades socioeconómicas en función de la conservación y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.	**01**	Apoyar económicamente la restauración y protección de ecosistemas degradados.	43, 62, 75, 81, 84, 88, 92, 93, 94
		02	Promover y difundir programas de educación ambiental y de transferencia de tecnología limpia y de bajo costo.	61, 62, 75, 89
		03	Promover programas de capacitación en manejo integral de ecosistemas.	43, 72, 74, 75, 81, 88
L11	Proteger los ecosistemas adyacentes a los centros de población y las zonas industriales	**01**	Asegurar la provisión de los servicios ambientales de los ecosistemas en el área de crecimiento potencial de los centros de población y las zonas industriales.	2, 3, 6, 9, 10, 14, 16, 17, 20, 23, 25, 26, 27, 29, 30, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 43, 44, 45, 47, 48, 50, 51, 54, 64, 66, 68, 76, 81, 83, 84, 86, 87, 88, 90, 91, 92, 93, 94
		02	Promover acciones de prevención de contaminación de cuerpos de agua superficiales y acuíferos.	1, 5, 9, 12, 13, 15, 19, 21, 26, 47, 63, 66, 73, 75, 76, 81, 88, 92, 94, 97
		03	Detener la fragmentación de los ecosistemas para mantener el flujo de especies en regiones similares.	28, 29, 31, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 43, 45, 51, 62, 64, 65, 69, 75, 79, 81, 88, 90, 91, 92, 93
L19	Promover la incorporación de criterios de regulación ecológica para la fundación y crecimiento de centros de población y zonas industriales.	**01**	Promover la elaboración y actualización de los planes y programas de desarrollo urbano que tomen en cuenta la aptitud del territorio.	1, 3, 10, 11, 13, 15, 17, 23, 27, 33, 34, 47, 48, 51, 54, 64, 66, 75, 76, 81, 89, 97
		02	Conservar las áreas de alta productividad agrícola cercanas a los centros urbanos.	10, 18, 51, 75, 88
		03	Evitar el establecimiento de asentamientos humanos y el desarrollo industrial en zonas de riesgo (nivel de amenaza alto y muy alto)	4, 46, 51, 66, 67, 75, 89
		04	Mantener las áreas de protección o preservación ecológica establecidas en los planes y programas de desarrollo urbano.	1, 3, 6, 9, 12, 13, 20, 23, 27, 34, 37, 38, 43, 45, 51, 66, 68, 69, 74, 75, 77, 79, 81, 83, 85, 87, 89, 90, 92, 93, 94, 95

LTA PÚBLICA

Por otra parte, en la Tabla siguiente se realiza la vinculación del proyecto con los criterios de regulación ecológica referidos: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 23, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 50, 51, 54, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 79, 81, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95 y 97, a fin de evidenciar la compatibilidad del proyecto propuesto con dicho instrumento de regulación. Sobre este respecto, resulta necesario aclarar que, no obstante que el Periódico Oficial señala el establecimiento de 97 criterios, la descripción de cada uno de ellos en este instrumento solo incluye hasta el número 91, motivo por lo cual no ha sido posible realizar la vinculación con los criterios 92, 93, 94, 95 y 97.

LTA PÚBLICO

Tabla III.5. Vinculación del proyecto con los criterios de regulación ecológica de la UGA APS-99.

Criterios de regulación ecológica		Vinculación	Medidas de mitigación
Agua			
1	Promover la captación, tratamiento y monitoreo de aguas residuales (urbanas e industriales).	Las aguas residuales que se generarán serán por el uso de letrinas portátiles y éstas se dispondrán con la empresa contratada.	Utilización de letrinas portátiles.
2	Promover la construcción de sistemas de captación de agua.	La ejecución del proyecto no requerirá la construcción de infraestructura para sistemas de captación de agua.	No aplica.
3	Promover la conservación de la vegetación natural y acciones de conservación de suelos en zonas de recarga, barrancas y cañadas.	Dado que en la superficie del proyecto no cuenta con vegetación forestal, este criterio no es aplicable.	No aplica.
4	Fortalecer la prevención de riesgos meteorológicos.	El desarrollo del proyecto pretende atender la demanda de agua que necesita el estado ante la sequía extrema por la cual está pasando, por lo que el desarrollo de este coadyuvará al abastecimiento de agua para uso público y urbano del municipio de Monterrey y su Área Metropolitana.	Construcción de pozos para el abastecimiento de agua en caso de extrema sequía.
5	Promover el cambio de sistemas de riego tradicionales a riego presurizado.	La ejecución del proyecto no promueve el cambio de sistemas de riego tradicional a presurizado.	No aplica
7	Promover la modernización y tecnificación de los Distritos de Riego regionales y los sistemas de distribución del agua.	La ejecución del proyecto no promueve la modernización y tecnificación de los Distritos de Riego regionales y los sistemas de distribución de agua.	No aplica
8	Promover la utilización de técnicas para el drenaje parcelario (surcos en contorno, represas filtrantes, diques u ollas parcelarias).	La ejecución del proyecto no promueve la utilización de técnicas para el drenaje parcelario.	No aplica
10	Controlar el crecimiento urbano, pecuario e industrial en función de la disponibilidad de agua superficial y subterránea, manteniendo los caudales ambientales.	El desarrollo del proyecto pretende atender la demanda de agua que necesita el estado ante la sequía extrema por la cual está pasando, por lo que el desarrollo de este coadyuvará al	No aplica

COPIA PÚBLICA

Criterios de regulación ecológica		Vinculación	Medidas de mitigación
		abastecimiento de agua para uso público y urbano del municipio de Monterrey y su Área Metropolitana, en este sentido, no se pretende controlar el crecimiento urbano, pecuario e industrial, sino más bien, atender la demanda actual de lo existente.	
11	Impulsar el mantenimiento de las redes de distribución de agua.	El desarrollo del proyecto coadyuvara al abastecimiento de agua para uso público y urbano del municipio de Monterrey y su Área Metropolitana	Construcción de pozos para el abastecimiento de agua en caso de extrema sequía.
12	Promover la reutilización de las aguas tratadas.	El presente criterio no guarda relación con el proyecto, dado que no se pretende la reutilización de aguas tratadas.	No aplica
14	Promover que en el otorgamiento de las concesiones de agua se consideren los escenarios de cambio climático.	No es competencia de la promovente el otorgamiento de las concesiones de agua, por lo cual este criterio no es aplicable.	No aplica
15	Promover el saneamiento de las aguas contaminadas y su reutilización.	Dada la naturaleza del proyecto, el presente criterio no es aplicable.	No aplica.
Suelos			
16	Promover la recuperación física, química y biológica de suelos afectados por algún tipo de degradación.	Dada la naturaleza del proyecto, el presente criterio no es aplicable.	No aplica.
17	Mitigar los procesos de contaminación de los suelos, producto de las actividades productivas.	Se aplicarán las medidas de mitigación correspondientes para este criterio.	En caso de derrames accidentales de residuos peligrosos, como lubricantes y combustibles, se aplicará un programa de contingencia, el cual cumplirá con las normas ambientales vigentes. La maquinaria y equipo utilizado en este proyecto estará en buenas condiciones mecánicas, para evitar fugas de lubricantes y combustibles que contaminen el suelo.
18	Promover el manejo sustentable del suelo agrícola con prácticas de conservación agronómicas, tales como la	El proyecto no tiene como objetivo las actividades agrícolas, por lo que este criterio no le aplica.	No aplica.

COPIA PÚBLICA

Criterios de regulación ecológica		Vinculación	Medidas de mitigación
	labranza mínima o de conservación, incorporación de abonos verdes y rastrojos, rotación de cultivos, entre otros.		
19	Promover el uso de abonos orgánicos en áreas agrícolas.	El proyecto no tiene como objetivo las actividades agrícolas, por lo que este criterio no le aplica.	No aplica.
20	Prevenir la erosión eólica a través de la estabilización de los suelos con cobertura vegetal y el establecimiento de cortinas rompe vientos.	Por la naturaleza del proyecto, no se prevé la generación de erosión eólica.	No aplica.
21	Promover acciones de remediación en sitios contaminados (minas, jales, canteras, entre otros).	Dada la naturaleza del proyecto, este criterio no es aplicable.	No aplica.
23	Promover que las áreas verdes urbanas se establezcan sobre suelos con una calidad adecuada.	Dada la naturaleza del proyecto, este criterio no es aplicable.	No aplica.
25	El aprovechamiento de tierra de monte debe hacerse de manera que se mantenga la integridad física y la capacidad productiva del suelo, controlando en todo caso los procesos de erosión y degradación.	Dada la naturaleza del proyecto, este criterio no es aplicable.	No aplica.
26	Crear y/o fortalecer los centros de compostaje municipal.	Dada la naturaleza del proyecto, este criterio no es aplicable.	No aplica.
27	Promover el establecimiento y mantenimiento de áreas verdes en zonas urbanas (entre 9 y 16 m2/habitante).	Dada la naturaleza del proyecto, este criterio no es aplicable.	No aplica.
Cobertura vegetal			
28	Promover la conservación de espacios con vegetación forestal en las zonas de aprovechamiento productivo.	Dada la naturaleza del proyecto, este criterio no es aplicable.	No aplica.
29	Fortalecer y extender los programas que inciden sobre el control de incendios, plagas y enfermedades.	Dada la naturaleza del proyecto, este criterio no es aplicable.	No aplica.

LTA PÚBLIC

Criterios de regulación ecológica		Vinculación	Medidas de mitigación
30	Impulsar la restauración de las áreas afectadas por las explotaciones industriales, mineras, y otras que provoquen la degradación de los suelos y de la cobertura vegetal.	Dada la naturaleza del proyecto, este criterio no es aplicable.	No aplica.
31	Mantener y extender las áreas de pastizales nativos o endémicos.	No es objetivo del proyecto el mantener y extender las áreas de pastizales nativos o endémicos por lo que este criterio no les es aplicable.	No aplica.
33	En aquellas zonas colindantes a las áreas naturales protegidas de competencia federal, o que se determinen como zonas de influencia de las mismas en los programas de manejo respectivos, privilegiar actividades compatibles con la zonificación y subzonificación de dichas Áreas Naturales Protegidas.	Si bien la superficie del proyecto se encuentra sobre un área natural protegida y en zona colindante, este no corresponde a una actividad productiva, por lo cual este criterio no es aplicable.	No aplica.
34	Fomentar la conservación del matorral espinoso tamaulipeco, de los mezquitales y el matorral submontano.	Dado a que en la superficie donde se pretende desarrollar el proyecto no hay presencia de vegetación forestal, este criterio no es aplicable.	No aplica.
35	Promover la conectividad entre parches de vegetación para establecer corredores biológicos que faciliten la movilización y dispersión de la vida silvestre.	Dada la naturaleza del proyecto, este criterio no es aplicable.	No aplica.
36	Promover que la producción de carbón vegetal utilice madera proveniente de plantaciones forestales.	Dada la naturaleza del proyecto, este criterio no es aplicable.	No aplica.
37	Promover la reforestación con especies nativas y con obras de conservación de suelos.	Dada la naturaleza del proyecto, este criterio no es aplicable.	No aplica.
38	Promover la reforestación con especies adecuadas para la recuperación de las zonas riparias.	Dada la naturaleza del proyecto, este criterio no es aplicable.	No aplica.

COPIA PÚBLICA

Criterios de regulación ecológica		Vinculación	Medidas de mitigación
39	Promover que la reforestación considere los escenarios de cambio climático.	Dada la naturaleza del proyecto, este criterio no es aplicable.	No aplica.
Fauna			
43	Recuperar las poblaciones de fauna acuática nativa mediante la restauración de las condiciones de los ecosistemas acuáticos.	Dado que la superficie del proyecto no incide sobre algún tipo de ecosistema acuático, el presente criterio no es aplicable	No aplica.
44	Promover la preservación y recuperación de las especies que están en peligro de extinción, las amenazadas, las endémicas, las raras y las que se encuentran sujetas a protección especial.	Previo a los trabajos de preparación y construcción de los pozos, se llevará a cabo el ahuyentamiento de las especies presentes en el área del proyecto, así como también el llevar a cabo el rescate y reubicación de especies a un sitio que les permita continuar con sus procesos ecológicos.	Programa de Conservación de Fauna Silvestre.
Monitoreo, inspección y vigilancia			
45	Generar sistemas de información que permitan la prevención de riesgos meteorológicos, geológicos y antropogénicos.	Dada la naturaleza del proyecto, este criterio no es aplicable.	No aplica.
46	Fortalecer y contribuir al Sistema Nacional de Información sobre Cantidad, Calidad, Usos y Conservación del Agua (SINA).	Dada la naturaleza del proyecto, este criterio no es aplicable.	No aplica.
47	Fortalecer el Sistema Nacional de Información de la Calidad del Aire (SINAICA).	No es competencia del proyecto el fortalecer el Sistema Nacional de Información de la Calidad del Aire (SINAICA).	No aplica.
48	Promover la creación de un sistema que permita monitorear los impactos de las actividades turísticas y recreativas en Areas Naturales Protegidas.	Dada la naturaleza del proyecto, este criterio no es aplicable.	No aplica.
Alternativas económicas y productivas			

COPIA PÚBLICA

Criterios de regulación ecológica		Vinculación	Medidas de mitigación
50	Fomentar la integración de las actividades productivas en cadenas sistema-producto a nivel municipal y regional. Las actividades que pretendan realizarse dentro de las áreas naturales protegidas de competencia federal se regirán por lo dispuesto en la declaratoria respectiva y en el Programa de Manejo de cada área.	Dada la naturaleza del proyecto, este criterio no es aplicable.	No aplica.
51	Impulsar la creación de sistemas silvo-pastoriles con el uso de leguminosas forrajeras, de preferencia nativas de la región.	No es competencia del proyecto impulsar la creación de sistemas silvo-pastoriles con el uso de leguminosas forrajeras, de preferencia nativas de la región, por lo que este criterio no le aplica.	No aplica.
54	Promover el establecimiento de bancos de germoplasma forestal.	No es competencia del proyecto el Promover el establecimiento de bancos de germoplasma forestal, por lo que este criterio no le aplica.	No aplica.
61	Emplear únicamente agroquímicos permitidos por la Comisión Intersecretarial para el Control del Proceso y Uso de Plaguicidas y Sustancias Tóxicas (CICOPLAFEST).	Dada la naturaleza del proyecto, el presente criterio no es aplicable.	No aplica.
62	Minimizar el impacto de las actividades productivas sobre los ecosistemas frágiles de la región (MET, etc.).	Dada la naturaleza del proyecto, el presente criterio no es aplicable.	No aplica.
63	Promover la utilización de especies nativas en la restauración de caminos y áreas perimetrales a las instalaciones de las actividades extractivas.	Dada la naturaleza del proyecto, el presente criterio no es aplicable.	No aplica.
64	Promover el manejo adecuado de residuos sólidos mediante la construcción de rellenos sanitarios y otras tecnologías idóneas.	Dada la naturaleza del proyecto, este criterio no es aplicable.	No aplica.

C LTA PUBLIC

Criterios de regulación ecológica		Vinculación	Medidas de mitigación
65	Impulsar el desarrollo y aplicación de tecnologías para evitar la dispersión de polvos provenientes de las actividades de extracción.	Dada la naturaleza del proyecto, este criterio no es aplicable.	No aplica.
66	Promover la utilización de los controles biológicos de las plagas.	Dada la naturaleza del proyecto, este criterio no es aplicable.	No aplica.
67	Promover la participación de las comunidades y de los pueblos indígenas en el uso, protección, conservación y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales existentes en los territorios que les pertenezcan, considerando su conocimiento tradicional en dichas actividades.	Dada la naturaleza del proyecto, este criterio no es aplicable.	No aplica.
Capacitación y educación ambiental			
68	Capacitar a los productores en producción acuícola integral.	Dada la naturaleza del proyecto, este criterio no es aplicable.	No aplica.
69	Promover la capacitación de los productores locales para el establecimiento de plantaciones forestales.	Dada la naturaleza del proyecto, el presente criterio no es aplicable.	No aplica.
72	Promover la difusión de información sobre el impacto de la introducción de especies exóticas en los ecosistemas de la región.	No es competencia del proyecto Promover la difusión de información sobre el impacto de la introducción de especies exóticas en los ecosistemas de la región, por lo que este criterio no le es aplicable.	No aplica.
73	Capacitar en materia ambiental a los municipios.	No es competencia del proyecto Capacitar en materia ambiental a los municipios, por lo que este criterio no le es aplicable.	No aplica.
74	Realizar programas de educación ambiental para uso adecuado de sitios ecoturísticos.	No es competencia del proyecto realizar programas de educación ambiental para uso adecuado de sitios ecoturísticos, por lo que este criterio no le es aplicable.	No aplica.

COPIA PÚBLICA

Criterios de regulación ecológica		Vinculación	Medidas de mitigación
Desarrollo Técnico e Investigación			
75	Identificar los cultivos básicos genéticamente modificados y realizar control y monitoreo de su siembra y producción.	No es competencia del proyecto el Identificar los cultivos básicos genéticamente modificados y realizar control y monitoreo de su siembra y producción, por lo que este criterio no le es aplicable.	No aplica.
76	Identificación y difusión de las prácticas adecuadas para la restauración de los sitios degradados.	Dada la naturaleza del proyecto, este criterio no es aplicable.	No aplica.
77	Elaboración de estudios que fundamenten la incorporación de sitios prioritarios para la conservación/protección como ANP.	No es competencia del proyecto la Elaboración de estudios que fundamenten la incorporación de sitios prioritarios para la conservación/protección como ANP, por lo que este criterio no le es aplicable.	No aplica.
79	Elaboración de estudios que actualicen y afinen los coeficientes de agostadero, considerando alternativas de diversificación.	Dada la naturaleza del proyecto, este criterio no es aplicable.	No aplica.
81	Elaboración de proyectos específicos de recuperación de suelos de acuerdo con el nivel y tipo de afectación.	No es competencia del proyecto la Elaboración de proyectos específicos de recuperación de suelos de acuerdo con el nivel y tipo de afectación, por lo que ese criterio no le es aplicable.	No aplica.
83	Elaborar escenarios y sus impactos de cambio climático en la región.	Dada la naturaleza del proyecto, este criterio no es aplicable.	No aplica.
Financiamiento			
84	Fomentar esquemas o mecanismos de pago local o regional por servicios ambientales de los ecosistemas.	No es competencia del proyecto el Fomentar esquemas o mecanismos de pago local o regional por servicios ambientales de los ecosistemas, por lo que este criterio no le es aplicable.	No aplica.

LTA PÚBLIC
C

Criterios de regulación ecológica		Vinculación	Medidas de mitigación
85	Impulsar la realización de estudios sobre la ecología de las poblaciones y de diversidad de especies de fauna silvestre.	Dada la naturaleza del proyecto, este criterio no es aplicable.	No aplica
86	Elaboración de un inventario sobre la generación y descargas de residuos.	Dada la naturaleza del proyecto, este criterio no es aplicable.	No aplica
87	Determinar la capacidad de carga de los ecosistemas para las actividades productivas que se realicen en la región.	No es competencia del proyecto el determinar la capacidad de carga de los ecosistemas para las actividades productivas que se realizan en la región.	No aplica
88	Impulsar programas de apoyo a proyectos de restauración de ecosistemas.	No es competencia del proyecto el Impulsar programas de apoyo a proyectos de restauración de ecosistemas, por lo que este criterio no le es aplicable.	No aplica.
89	Promover el pago de servicios ambientales a los propietarios de terrenos con ecosistemas forestales.	No es competencia del proyecto el Promover el pago de servicios ambientales a los propietarios de terrenos con ecosistemas forestales, por lo que este criterio no le es aplicable.	No aplica.
90	Crear programas de apoyo para incentivar la actividad cinegética y de conservación de la biodiversidad.	Dada la naturaleza del proyecto, este criterio no es aplicable.	No aplica.
91	Apoyar económica y técnicamente la reconversión agrícola.	No es competencia del proyecto Apoyar económica y técnicamente la reconversión agrícola, por lo que este criterio no le es aplicable.	No aplica.

LTAPÚBLIC

CONCLUSIÓN: Tal como se visualiza en el transcurso del análisis anterior, referente a los lineamientos y criterios de regulación ecológica, dada la naturaleza de las actividades que se pretenden desarrollar, evidentemente algunos de estos no le son aplicables; sin embargo, en función de que la ejecución del proyecto requiere la autorización en materia de impacto ambiental, se considera de vital importancia la ejecución de diversas acciones encaminadas a prevenir los efectos de tipo ambiental, lo que permitirá minimizar el posible impacto de las actividades a desarrollar y a su vez mantener las condiciones que propician la evolución y continuidad de los procesos naturales, por lo que se concluye que el proyecto propuesto es congruente con los lineamientos dispuestos por el Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Cuenca de Burgos.

III.3. Decretos y programas de conservación y manejo de las áreas naturales protegidas.

III.3.1. Áreas Naturales Protegidas (ANP)

Las Áreas Naturales Protegidas son porciones terrestres o acuáticas del territorio nacional, representativas de los diversos ecosistemas, donde el ambiente original no ha sido esencialmente alterado y que producen beneficios ecológicos cada vez más reconocidos y valorados. De esta manera, las Áreas Naturales Protegidas se encuentran sujetas a regímenes especiales de protección, conservación, restauración y desarrollo, según categorías establecidas en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, así como en la legislación que al respecto haya publicado el estado. En este sentido, de acuerdo al análisis realizado en cuestión (**Figura III.3**), se hace mención que la superficie del proyecto se encuentra inmersa en los límites geográficos del Área Natural Protegida "Parque Nacional Cumbres de Monterrey", el cual cuenta decreto por el ejecutivo Federal, motivo por el cual, se realiza a continuación la vinculación su programa de manejo.

COPIA PÚBLICA

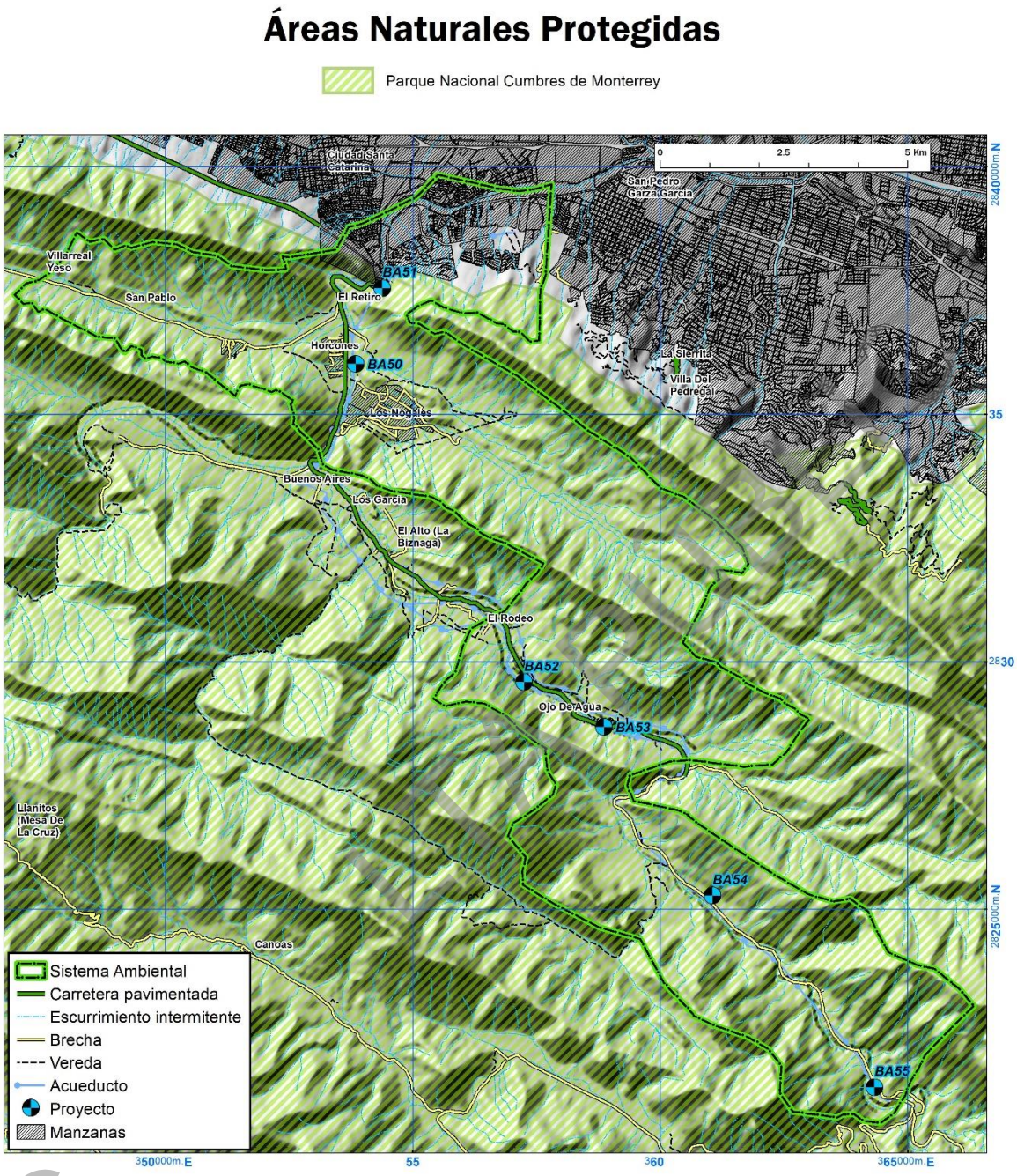


Figura III.3. Ubicación de la superficie del proyecto dentro de los límites que cubren las Áreas Naturales Protegidas con decreto en el marco del Sistema Ambiental.

De acuerdo al plan de Manejo del Parque Nacional Cumbres de Monterrey, el proyecto se encuentra localizado en tres subzonas (Figura III.4), por lo que a continuación se presenta una tabla con las subzonas donde inciden los pozos, así como la superficie que requerirán cada uno de ellos:

Tabla III.6. Subzonifiación sobre la que incide la superficie del proyecto-

Pozo	Subzona	Superficie (m2)
Tinajas (BA-55)	Subzona de Uso Tradicional Ejidal	540.2
Heineken (BA-51)	Subzona de Preservación de Cañones y el Bútano	2,398.98
Nogales (BA-50)	Subzona de Uso Público La Huasteca Nuevoleonesa	1,965
BA-52	Subzona de Uso Público La Huasteca Nuevoleonesa	1,533.90
BA-53	Subzona de Uso Público La Huasteca Nuevoleonesa	8,215.06
BA-54	Subzona de Uso Tradicional Ejidal	4,914.54

Acorde a lo presentado en la tabla anterior, a continuación, se presenta una descripción de las zonas sobre las que incide la superficie del proyecto, así mismo se presentan las actividades permitidas y no permitidas en cada subzona, acorde a lo establecido en el Programa de Manejo del Parque Nacional Cumbres de Monterrey.

LTA PÚBLIC
C

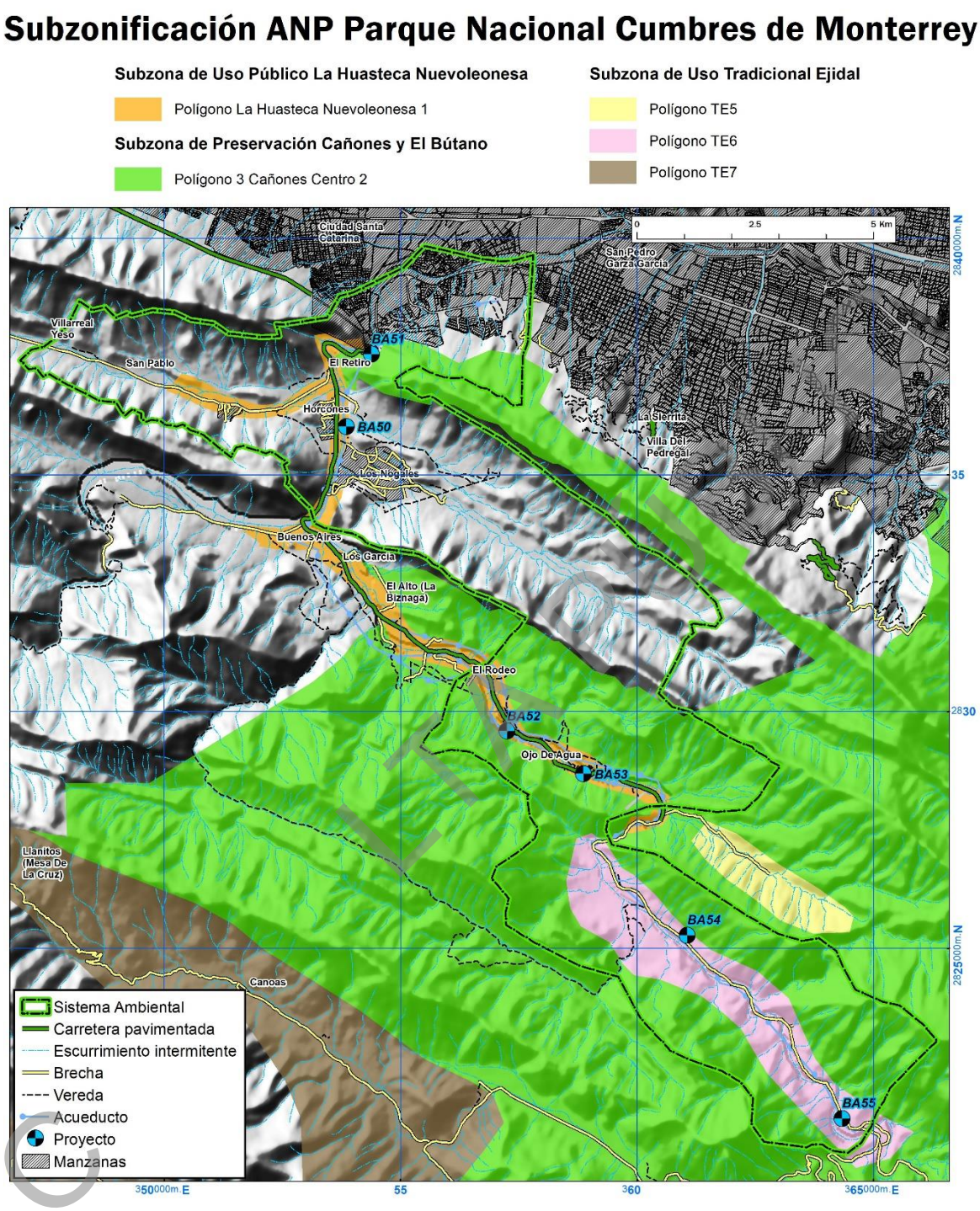


Figura III.4. Ubicación de la superficie del proyecto con respecto a las Subzonas del Área Natural Protegida en el marco del Sistema Ambiental.

Subzona de Uso Tradicional Ejidal

La subzona de Uso Tradicional Ejidal, la cual comprende una superficie de 17,673.332897 hectáreas, conformada por once polígonos. En estos polígonos se realizan actividades productivas de autoconsumo consistentes en producción pecuaria, agricultura y turismo de bajo impacto ambiental, en donde los visitantes disfrutan del contacto con poblaciones rurales y recursos naturales o bien el turismo de aventura, donde son guiados por ríos cercanos a las localidades humanas.

En esta subzona no se permitirán actividades que generen cambios de uso de suelo, ya que conlleva la remoción de vegetación original, la fragmentación del hábitat con la consecuente disminución de servicios ambientales. No se podrán realizar actividades como apertura de bancos de materiales, extracción de materiales para construcción, apertura de nuevas brechas o caminos, construcción de campos de golf, actividades mineras o industriales. Del mismo modo, se considera necesario restringir cualquier actividad que conlleve a impactos irreversibles incluyendo la construcción de sitios para la disposición final de residuos sólidos urbanos y de manejo especial y actividades que pongan en peligro la estructura y dinámica natural de los ecosistemas, así como a las poblaciones de especies silvestres.
Se consideran como actividades permitidas y no permitidas en esta subzona de Uso Tradicional Ejidal, las siguientes:

Subzona de Uso Tradicional Ejidal	
Actividades permitidas	**Actividades no permitidas**
1. Acuacultura, sin cambio de uso de suelo y con especies nativas, evitando la contaminación de los cuerpos de agua 2. Agricultura, sin ampliar la frontera agrícola 3. Aprovechamiento de vida silvestre, exclusivamente con fines de subsistencia 4. Aprovechamiento forestal de madera muerta para uso doméstico 5. Colecta científica de ejemplares de la vida silvestre 6. Colecta científica de recursos forestales maderables y no maderables 7. Educación ambiental 8. Encender fogatas en lugares designados por la Dirección del Parque Nacional	1. Abrir o explotar bancos de material y extraer materiales para construcción 2. Acosar, molestar o dañar de cualquier forma a las especies silvestres, salvo con fines de subsistencia 3. Alterar o destruir los sitios de alimentación, anidación, refugio o reproducción de la vida silvestre 4. Arrojar, verter, descargar o depositar desechos orgánicos, residuos sólidos o líquidos, u otro tipo de sustancias contaminantes como insecticidas, fungicidas y pesticidas, entre otros, en el suelo, subsuelo y cualquier clase de cauce, vaso, acuífero y manantial, o desarrollar cualquier tipo de actividad que pueda contaminar

COPIA PÚBLICA

9. Establecimiento de Unidades de Manejo para la Conservación de Vida Silvestre con fines de restauración, protección, mantenimiento, recuperación, reproducción, repoblación, reintroducción e investigación 10. Fotografía o captura de imágenes o sonidos por cualquier medio con fines culturales y de investigación 11. Ganadería sustentable 12. Investigación científica y monitoreo ambiental 13. Campismo en lugares designados por la Dirección del Parque Nacional 14. Manejo forestal sustentable, exclusivamente acciones y procedimientos que tienen por objeto la protección, la conservación, la restauración y servicios ambientales de un ecosistema forestal 15. Mantenimiento a la infraestructura de apoyo a las actividades agropecuarias y destinada a usos de casa habitación por los habitantes de las localidades rurales asentadas en el Parque Nacional previo a la expedición del Decreto de 2000 16. Mantenimiento de caminos ya existentes, siempre y cuando no se pavimenten ni se modifiquen sus condiciones actuales 17. Obras de conservación de suelos 18. Tránsito de vehículos motorizados por los caminos establecidos 19. Turismo de bajo impacto ambiental como rappel, caminatas o recorridos sin vehículos y visitación a localidades rurales 20. Venta de alimentos y artesanías, en lugares designados por la Dirección del Parque Nacional	5. Cambiar el uso de suelo forestal para actividades agrícolas y ganaderas 6. Construir nuevas vías de comunicación, con excepción de los caminos, brechas o senderos que sean necesarios para las comunidades rurales asentadas en el Parque Nacional, así como para la operación, investigación y vigilancia de dicha área, debidamente justificados y autorizados 7. Construir sitios para la disposición final de residuos sólidos urbanos y de manejo especial 8. Desarrollar o construir campos de golf 9. Encender fogatas salvo en los lugares designados por la Dirección del Parque Nacional 10. Establecer asentamientos humanos, así como áreas habitadas o urbanizadas que, partiendo de un núcleo central, presenten continuidad física en todas direcciones, en las cuales se presenten asentamientos humanos concentrados, que incluyan la administración pública, el comercio organizado y la industria, y que cuenten con infraestructura, equipamiento y servicios urbanos tales como energía eléctrica, drenaje y red de agua potable 11. Extraer flora y fauna viva o muerta, así como otros recursos genéticos, cuando se realice sin autorización salvo para colecta científica y cuando sea necesaria en la realización de trabajos de sanidad forestal, contingencias y emergencias ambientales o para la repoblación de otras áreas naturales protegidas debidamente justificados *12. Edificación o construcción de infraestructura* 13. Introducir ejemplares o poblaciones exóticos de la vida silvestre 14. Manejo forestal sustentable, salvo acciones y procedimientos que tienen por objeto la protección, la conservación, la restauración y servicios ambientales de un ecosistema forestal y aprovechamiento forestal para uso doméstico *15. Modificar las condiciones actuales de los acuíferos, cuencas hidrológicas, cauces naturales de las corrientes, manantiales, riberas y vasos existentes, salvo aquellas actividades que no impliquen algún impacto ambiental significativo y que cuenten con la autorización correspondiente, así como las necesarias para el cumplimiento del Decreto y del presente programa de manejo* 16. Realizar actividades cinegéticas, salvo con fines de subsistencia *17. Realizar actividades de dragado o de cualquier otra naturaleza que generen afectaciones en la calidad del agua,*

LTAPÚBLIC

	suspensión de sedimentos o que provoquen daños sobre las poblaciones de flora y fauna, así como cambios físicos de los afluentes hídricos 18. Realizar actividades industriales 19. Realizar aprovechamientos mineros 20. Realizar obras y/o actividades que pongan en riesgo la estructura y dinámica natural de los ecosistemas o de las poblaciones de especies silvestres que habiten el área, particularmente aquéllas que se encuentren en alguna categoría de riesgo, corrientes y manantiales, entre otros 21. Tirar o abandonar desperdicios 22. Tránsito de vehículos motorizados fuera de los caminos establecidos 23. Usar altavoces, radios o cualquier aparato de sonido, que altere el comportamiento de las poblaciones o ejemplares de las especies silvestres o que impida el disfrute del Parque Nacional por los visitantes 24. Usar explosivos sin la autorización de la dependencia correspondiente

Subzona de Preservación de Cañones y el Butáno.

La Subzona de Preservación Cañones y el Butáno, comprende una superficie de 97,426.530385 hectáreas, conformada por ocho polígonos.

Los polígonos que conforman Cañones Centro comprenden una serie de lomas, cañones y partes planas con altitudes que van desde los 600 a los 3,000 msnm, con pendientes que van del 15% al 80%, así como escarpes verticales, donde existe gran cantidad de cañadas con cauces intermitentes. Los principales tipos de vegetación que alberga son matorral submontano, bosque de pino-encino, bosque de encino, con asociaciones de bosque de ayarín y matorral desértico rosetófilo.

Las especies de flora que destacan en esta subzona y que se encuentran en alguna categoría de riesgo de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010 son: piñón enano (*Pinus cembroides* var. *bicolor*) y piñón chino (*Pinus remota*) en protección especial; maguey huasteco (*Agave bracteosa*) y agave, agave victoria, noa, noha, pintilla (*Agave victoriae-reginae*) en peligro de extinción.

LTAPÚBLIC

De igual manera, estos ecosistemas sirven de hábitat para especies de fauna silvestre que se encuentran en alguna categoría de riesgo de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010 como: tigrillo (*Leopardus wiedii*), oso negro (*Ursus americanus*) en peligro de extinción; lagarto escorpión pigmeo (*Gerrhonotus parvus*), cascabel de diamantes, cocázni (Seri), víbora de cascabel de diamantes de occidente, víbora cascabel de isla tortuga, víbora de cascabel, víbora serrana (*Crotalus atrox*), aguililla rojinegra (*Parabuteo unicinctus*) y aguililla pecho rojo (*Buteo lineatus*) todas en protección especial.

Es importante señalar que estos polígonos no cuentan con vías de acceso, infraestructura ni asentamientos humanos. Por otro lado, esta subzona comprende una gran cantidad de corrientes perennes e intermitentes que tributan al cauce del río Santa Catarina y que a su vez contribuye a la recarga de acuíferos que abastecen a la Zona Metropolitana de Monterrey.

Se consideran como actividades permitidas y no permitidas en esta Subzona de Preservación Cañones y el Butáno, las siguientes:

Subzona de Preservación Cañones y Bútano	
Actividades permitidas	**Actividades no permitidas**
1. Colecta científica de ejemplares de la vida silvestre 2. Colecta científica de recursos forestales maderables y no maderables 3. Educación ambiental 4. Fotografía o captura de imágenes o sonidos por cualquier medio con fines culturales y de investigación 5. Investigación científica y monitoreo ambiental 6. Manejo forestal sustentable, exclusivamente acciones y procedimientos que tienen por objeto la protección, la conservación, la restauración y servicios ambientales de un ecosistema forestal 7. Obras de conservación de suelos que no modifiquen el paisaje original 8. Restauración de ecosistemas e inducción de la regeneración natural	1. Abrir o explotar bancos de material y extraer materiales para construcción 2. Acosar, molestar o dañar de cualquier forma a las especies silvestres 3. Agricultura 4. Alterar o destruir los sitios de alimentación, anidación, refugio o reproducción de la vida silvestre 5. Aprovechamiento forestal, salvo para colecta científica, manejo forestal sustentable con acciones y procedimientos que tengan por objeto la protección, la conservación, la restauración y servicios ambientales de un ecosistema forestal *6. Arrojar, verter, descargar o depositar desechos orgánicos, residuos sólidos o líquidos, u otro tipo de sustancias contaminantes como insecticidas, fungicidas y pesticidas, entre otros, en el suelo, subsuelo y cualquier*

COPIA PÚBLICA

	clase de cauce, vaso, acuífero y manantial, o desarrollar cualquier tipo de actividad que pueda contaminar 7. Cambiar el uso de suelo forestal para actividades agrícolas y ganaderas 8. Construir nuevas vías de comunicación 9. Construir sitios para la disposición final de residuos sólidos urbanos y de manejo especial 10. Desarrollar o construir campos de golf *11. Edificación o construcción de infraestructura* 12. Encender fogatas en lugares designados por la Dirección del Parque Nacional 13. Extraer flora y fauna viva o muerta, así como otros recursos genéticos, salvo para colecta científica y cuando sea necesaria en la realización de trabajos de sanidad forestal, contingencias y emergencias ambientales o para la repoblación de otras áreas naturales debidamente justificados 14. Ganadería, incluyendo el pastoreo 15. Introducir ejemplares o poblaciones exóticos de la vida silvestre *16. Modificar las condiciones actuales de los acuíferos, cuencas hidrológicas, cauces naturales de las corrientes, manantiales, riberas y vasos existentes, salvo aquellas actividades que no impliquen algún impacto ambiental significativo y que cuenten con la autorización correspondiente, así como las necesarias para el cumplimiento del Decreto y del presente programa de manejo* 17. Realizar actividades cinegéticas 18. Realizar actividades industriales 19. Realizar aprovechamientos mineros *20. Realizar obras y/o actividades que pongan en riesgo la estructura y dinámica natural de los ecosistemas o de las poblaciones de especies silvestres que habiten el área, particularmente aquéllas que se encuentren en alguna categoría de riesgo* 21. Rellenar, desecar o modificar los cauces naturales de los ríos, arroyos, corrientes y manantiales, entre otros 22. Tirar o abandonar desperdicios 23. Tránsito de vehículos motorizados fuera de los caminos establecidos 24. Turismo *25. Usar altavoces, radios o cualquier aparato de sonido, que altere el comportamiento de las poblaciones o ejemplares de las especies silvestres o que impida el disfrute del Parque Nacional por los visitantes*

LTAPÚBLIC

	26. Usar explosivos sin la autorización de la dependencia correspondiente

Subzona de Uso Público La Huasteca Nuevoleonesa.

La Subzona de Uso Público La Huasteca Nuevoleonesa, comprende una superficie de 979.441140 hectáreas, conformada por tres polígonos.

Esta zona está rodeada por cañones de gran belleza escénica, sobre el camino a la cortina Rompepicos, la cual coincide con la ribera del río Santa Catarina, existen una serie de paredes de montaña aptas para realizar rappel y escalada, además de contar con senderos para ciclismo de montaña. En consecuencia, es un área de visitación con gran afluencia debido a su fácil acceso desde la ciudad de Monterrey.

El campismo se desarrolla en zonas cercanas al río Santa Catarina, el cual deberá de llevarse a cabo en forma ordenada en los sitios que designe la Dirección del Área Natural Protegida, sin que se lleve a cabo la remoción de vegetación. Asimismo, las fogatas se podrán utilizar en sitios que indique la Dirección, con la finalidad de disminuir los riesgos de incendios y no afectar la belleza paisajística del Parque Nacional.

En el caso del rappel se llevará a cabo en los sitios existentes, en tanto que la apertura de nuevos sitios dependerá de un estudio de capacidad de carga y límite de cambio aceptable aprobado por la CONANP; asimismo, la actividad se deberá realizar sin remover la vegetación de las paredes, ni afectar las zonas de anidación de vida silvestre.

Por otro lado, la principal problemática de esta subzona es la presencia de los vehículos todo terreno de diferentes dimensiones y capacidades los cuales generan ruidos excesivos, vibraciones, contaminación visual, auditiva y lumínica.

En esta subzona no se permitirán otras actividades que generen cambios de uso de suelo, pues ello conlleva la remoción de vegetación original, la fragmentación del

LTA PÚBLICA

hábitat con la consecuente disminución de servicios ambientales. En este sentido, no se podrán realizar actividades como agricultura, acuacultura, ganadería, abrir bancos de materiales, apertura de brechas o caminos, construcción de campos de golf, actividades mineras o industriales. Tampoco se podrá establecer infraestructura turística, particularmente en la zona federal, pues existe el riesgo de que avenidas máximas extraordinarios del río Santa Catarina provoquen daños a la vida humana. Del mismo modo, se considera necesario restringir cualquier actividad que conlleve a impactos irreversibles incluyendo la construcción de sitios para la disposición final de residuos sólidos urbanos y de manejo especial y actividades que pongan en peligro la estructura y dinámica natural de los ecosistemas, así como a las poblaciones de especies silvestres.

Se consideran como actividades permitidas y no permitidas en esta Subzona de Uso Público La Huasteca Nuevoleonesa, las siguientes:

Subzona de Uso Público La Huasteca Nuevoleonesa	
Actividades permitidas	**Actividades no permitidas**
1. Campismo en lugares designados por la Dirección del Parque Nacional 2. Colecta científica de ejemplares de la vida silvestre 3. Colecta científica de recursos forestales maderables y no maderables 4. Control poblacional y de erradicación de especies exóticas, ferales e invasoras 5. Educación ambiental 6. Encender fogatas en lugares designados por la Dirección del Parque Nacional 7. Establecimiento de Unidades de Manejo para la Conservación de Vida Silvestre con fines de conservación 8. Fotografía o captura de imágenes o sonidos por cualquier medio 9. Investigación científica y monitoreo ambiental 10. Manejo forestal sustentable, exclusivamente acciones y procedimientos que tienen por objeto la protección, la conservación, el saneamiento, la restauración y servicios ambientales de un ecosistema forestal 11. Mantenimiento de infraestructura exclusivamente para el desarrollo de servicios de apoyo al turismo de bajo impacto ambiental, la investigación y monitoreo ambiental,	1. Acosar, molestar o dañar de cualquier forma a las especies silvestres 2. Acuacultura 3. Agricultura 4. Alterar o destruir los sitios de alimentación, anidación, refugio o reproducción de la vida silvestre 5. Abrir o explotar bancos de material y extraer materiales para construcción 6. Apertura de nuevas brechas o caminos 7. Cambiar el uso de suelo forestal para actividades agrícolas, ganaderas y de acuacultura 8. Desarrollar o construir campos de golf 9. Edificación o construcción de infraestructura 10. Extraer flora y fauna viva o muerta, así como otros recursos genéticos, cuando se realice sin autorización salvo para colecta científica y cuando sea necesaria en la realización de trabajos de sanidad forestal, contingencias y emergencias ambientales o para la repoblación de otras áreas naturales debidamente justificados 11. Ganadería 12. Introducir ejemplares o poblaciones exóticos de la vida silvestre

COPIA PÚBLICA

operación del Área Natural Protegida y la educación ambiental 12. Obras de conservación de suelos que no modifiquen el paisaje original 13. Restauración de ecosistemas y reintroducción de especies nativas 14. Turismo de bajo impacto ambiental 15. Venta de alimentos y artesanías, en lugares designados por la Dirección del Parque Nacional	13. Introducir recipientes o envases desechables o no biodegradables, privilegiando así el uso de utensilios que no generen impactos ni contaminación al entorno 14. Realizar actividades cinegéticas *15. Realizar actividades de dragado o de cualquier otra naturaleza que generen afectaciones en la calidad del agua, suspensión de sedimentos o que provoquen daños sobre las poblaciones de flora y fauna, así como cambios físicos de los afluentes hídricos* 16. Realizar actividades industriales 17. Realizar aprovechamientos mineros 18. Realizar obras y/o actividades que pongan en riesgo la estructura y dinámica natural de los ecosistemas o de las poblaciones de especies silvestres *19. Rellenar, desecar o modificar los cauces naturales de los ríos, arroyos, corrientes y manantiales, entre otros* 20. Tirar o abandonar desperdicios 21. Tránsito de vehículos todo terreno y de ciclistas de montaña, fuera de los caminos establecidos *22. Usar altavoces, radios o cualquier aparato de sonido, que altere el comportamiento de las poblaciones* 23. Usar explosivos, sin la autorización de la dependencia correspondiente 24. Verter o descargar contaminantes, desechos o cualquier tipo de material nocivo en el suelo, subsuelo o cualquier clase o depósito de agua

Tal como se puede apreciar en las actividades permitas y no permitidas en el plan de manejo del ANP, el desarrollo del proyecto se vincula con aquellas actividades que puedan modificar las condiciones actuales del acuífero, no obstante, y dadas las condiciones actuales del estado ante el déficit en las fuentes de abastecimiento, el Organismo de Cuenca Río Bravo, a través del Oficio No. BOO.811.-523-(2022), el 23 de junio de 2022, autoriza a Servicios de Agua y Drenaje de Monterrey IPD (SADM) la realización de perforaciones exploratorias con el propósito de recuperar el gasto que no pueden suministrar las presas Cerro Prieto y la Boca dado a su bajo nivel de almacenamiento.

Por lo tanto, de acuerdo al **articulo 88** del reglamento de la **LGEEPA en Materia de Áreas Naturales Protegidas**… *"Se requerirá de autorización por parte de la Secretaría para realizar dentro de las áreas naturales protegidas, atendiendo a las*

CLTAPÚBLIC

zonas establecidas y sin perjuicio de las disposiciones legales aplicables, las siguientes obras y actividades: ***VII. Obras que, en materia de impacto ambiental, requieran de autorización en los términos del artículo 28 de la Ley; VIII. Uso y aprovechamiento de aguas nacionales;****…"* y en base a los Lineamientos que establecen los criterios y mecanismos para emitir acuerdos de carácter general en situaciones de **emergencia por la ocurrencia de sequía**, así como las medidas preventivas y de mitigación, que podrán implementar los usuarios de las aguas nacionales para lograr un uso eficiente del agua durante sequía, publicado en el DOF el 22 de Noviembre de 2012, por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, el **artículo Séptimo**, fracción XI menciona que "*Las fuentes alternas de agua que pudieren estar disponibles en caso de sequía. Así mismo, podrán ser incluidas fuentes diferentes de las más próximas para el caso de que las primeras estén también expuestas a sequía. De igual modo, que se defina la forma en que se podrían conducir o transportar dichos volúmenes. Incluir, en lo posible, un detalle de las interconexiones existentes con otras cuencas, y también los costos y tiempos requeridos para el caso de tener que desarrollar dichas interconexiones, si no existieren. Finalmente, especificar el detalle de costos y volúmenes disponibles a partir de la perforación emergente de pozos*;", el desarrollo del proyecto se ajusta a lo establecido en los artículos mencionados anteriormente, dado que el desarrollo de la infraestructura necesaria para la extracción de las aguas nacionales coadyuvará a paliar los efectos de la sequía sufrida en el estado de Nuevo León, cuya funcionalidad se ajustará a lo establecido por la autoridad durante el periodo de emergencia.

Con lo anteriormente dicho, se realiza la presente Manifestación de Impacto Ambiental, para determinar los impactos ambientales que conlleva la realización de los pozos para la extracción de recurso hídrico, los cuales serán interconectados al acueducto del Sistema Buenos Aires para destinarlo al uso público urbano, para el abastecimiento de la población del Área Metropolitana de Monterrey.

COPIA PÚBLICA

III.4. Normas Oficiales Mexicanas.

Durante la ejecución del proyecto se cumplirán los lineamientos que especifican las siguientes normas oficiales mexicanas:

Tabla III.7. Vinculación con las Normas Oficiales Mexicanas aplicables a la ejecución del proyecto.

Nomenclatura (Clave)	Título y Fecha de Publicación	Etapa	Puntos aplicables	Forma de cumplimiento
NOM-041-SEMARNAT-2015	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible. (DOF 10/06/15)	Preparación del Sitio, Construcción, Operación y Mantenimiento.	Punto 4	Se contará con un programa de mantenimiento preventivo para los vehículos que utilicen gasolina.
NOM-045-SEMARNAT-2017	Vehículos en circulación que usan diésel como combustible. - Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición. (DOF 08/03/18)	Preparación del Sitio y Construcción.	Punto 4	Se contará con un programa de mantenimiento preventivo para los vehículos que utilicen diésel.
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 (modificación del Anexo Normativo III, Lista de especies en riesgo de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo, publicada el 30 de diciembre de 2010.)	Preparación del Sitio y Construcción	Punto 4	El manejo de las especies y poblaciones en riesgo registradas en los monitoreos realizados en la superficie de afectación, se llevará a cabo de acuerdo con lo establecido en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y la Ley General de Vida Silvestre, considerando la ejecución de un programa de ahuyentamiento, rescate y/o reubicación de especies de flora y fauna silvestre.
NOM-080-SEMARNAT-1994.	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos	Preparación del Sitio y Construcción.	Punto 5.9.1	Se contará con un programa de mantenimiento preventivo para los vehículos, de forma que se cumplan

COPIA PÚBLICA

Nomenclatura (Clave)	Título y Fecha de Publicación	Etapa	Puntos aplicables	Forma de cumplimiento
	motorizados en circulación, y método de medición (DOF 13/01/95).			los límites máximos permisibles dispuestos en esta Norma oficial.
NOM-003-CNA-1996	Requisitos durante la construcción de pozos de extracción de agua para prevenir la contaminación de acuíferos (DOF 03/0/1997).	Preparación del Sitio y Construcción.	Punto 6	Se tomarán en cuenta todos los aspectos mencionados en el apartado 6 de la presente norma para prevenir la contaminación del acuífero durante la construcción de los pozos.
NOM-014-SSA1-1993	Procedimientos sanitarios para el muestreo de agua para uso y consumo humano en sistemas de abastecimiento de agua públicos y privados (DOF 12/08/1994)	Operación	Puntos 4,5,6,7,8 y 9	Se aplicarán las medidas necesarias para la obtención de muestras para llevar cabo el análisis de la calidad de agua, acorde a lo establecido en la norma.
NOM-127-SSA1-1994	Salud ambiental, agua para uso y consumo humano-limites permisibles de calidad y tratamientos a que debe someterse el agua para su potabilización (DOF18/01/1996)	Operación	Puntos 4 y 5	Se llevarán a cabos los estudios y tratamientos pertinentes en cuanto a la calidad y tratabilidad del agua previo a la distribución para su consumo.
NOM-179-SSA1-1998.	Vigilancia y evaluación del control de calidad del agua para uso y consumo humano, distribuida por sistemas de abastecimiento público (DOF-24/09/2001)	Operación	Puntos 4,5 y 6	Se contará con los análisis de calidad de agua acorde a lo establecido en esta norma para el consumo humano.

COPIA PÚBLICA

III.5. Planes o programas de desarrollo.

III.5.1. Plan Estatal de Desarrollo de Nuevo León (2022-2027)

El Plan Estatal de Desarrollo establece la visión, mecanismos, políticas y programas para que el nuevo Nuevo León sea una realidad. Es el esfuerzo de recoger las necesidades de miles de neoleoneses, por lo que se consultó a expertos, a la ciudadanía, a los infantes y pueblos originarios y comunidades indígenas.

Pata lograr cumplir con el objetivo de un nuevo Nuevo León, el presente Plan se rige por 3 Ejes, los cuales están alineados a los Ejes del PND: Política y Gobierno, Política Social y Economía; así como también a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la Agenda 2030 sobre el Desarrollo Sostenible. A continuación, se hace la mención de los tres Ejes que rigen a la nueva administración:

1. Igualdad para todas la Personas
2. Generación de Riqueza Sostenible
3. Buen Gobierno

Por lo tanto, de acuerdo al análisis realizado al PED, el proyecto es vinculante con el eje 2 “Generación de Riqueza Sostenible”, en el cual se busca generar riqueza y garantizar las condiciones para trabajar con libertad, dignidad y responsabilidad, en este sentido, el desarrollo del proyecto coadyuva en la búsqueda de enfrentar la crisis del agua que se vive en la región, la incorporar nuevas fuentes de abastecimiento ante la crisis hídrica que presenta el Estado.

III.5.3. Plan Municipal de Desarrollo de Santa Catarina, Nuevo Leòn (2021-2024).

El PMD 2021-2024 se sustenta en la legislación federal, estatal y municipal vigente, así como las políticas Internacionales de la ONU Agenda 2030, los cuales obliga a la elaboración de una consecución de acciones estratégicamente priorizadas con una planeación óptima que aglutina las aspiraciones y necesidades de los ciudadanos con un enfoque prospectivo y firme en los ámbitos: urbano y de infraestructura, social, económico, de seguridad, educativo y de salud;

COPIA PÚBLICA

considerando primordialmente los derechos del ciudadano y el desarrollo sostenible.

Para alcanzar los objetivos deseados de la actual administración, el PMD cuenta con la siguiente misión y visión:

Misión: Ejercer un liderazgo de gobernabilidad orientado al desarrollo económico, social y ambiental, que brinde a los ciudadanos servicios eficientes e innovadores, para el crecimiento ordenado que permita diseñar la ciudad del futuro.

Visión: Ser una ciudad líder en el desarrollo metropolitano que genere confianza y oportunidades, promoviendo la participación ciudadana y desarrollo sostenible.

Los ejes estratégicos que forman el plan municipal de desarrollo de Santa Catarina, Nuevo León, son los siguientes:

I. Sensible e Incluyente
II. Seguridad con visión
III. Ciudad en Movimiento
IV. Innovador y Transparente

De acuerdo al análisis realizado del PMD el proyecto se vincula con el eje estratégico "Seguridad con visión", dado que el desarrollo del proyecto coadyuvara a atender la contingencia hídrica por la cual está pasando el estado.

III.6. Otros instrumentos.

III.6.1. Regiones prioritarias para la conservación de la biodiversidad.

a) Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA).

Para el caso de los límites que cubren las Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (Figura III.5), las cuales se constituyen como una herramienta para los sectores de toma de decisiones y de asignación de recursos para la conservación en el estado de Nuevo León (Navarro et al., 1999), se hace mención que la superficie donde se pretende desarrollar el proyecto se encuentra

COPIA PÚBLICA

ubicada dentro de la delimitación geográfica del **AICA clave NE-10 “Sierra de Arteaga**”, motivo por lo cual, se realiza la vinculación correspondiente con las amenazas que han sido identificadas para dichas áreas.

De acuerdo a los informes realizados por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), el AICA “Sierra de Arteaga” presenta las siguientes amenazas: *Incendios, desarrollo urbano, turismo, ganadería, agricultura, deforestación, explotación inadecuada de recursos, introducción de especies exóticas, desarrollo industrial.*

Por lo tanto, en base a la naturaleza del proyecto, este no se considera como una amenaza a dicha área de importancia, dado que no se vincula a ninguna de las actividades que se mencionan, dado que no será necesario llevar a cabo remoción de vegetación, la cual podría ser un problema para la pérdida del hábitat de las especies que pueden estar presentes en el área del proyecto; no obstante, se implementará un programa de conservación de fauna silvestre, en donde se pretende llevara a cabo acciones como el ahuyentamiento de las especies que se encuentren en la superficie del proyecto, así como su rescate y reubicación a un sitio que les permita continuar con el proceso ecológico.

LTA PÚBLICA

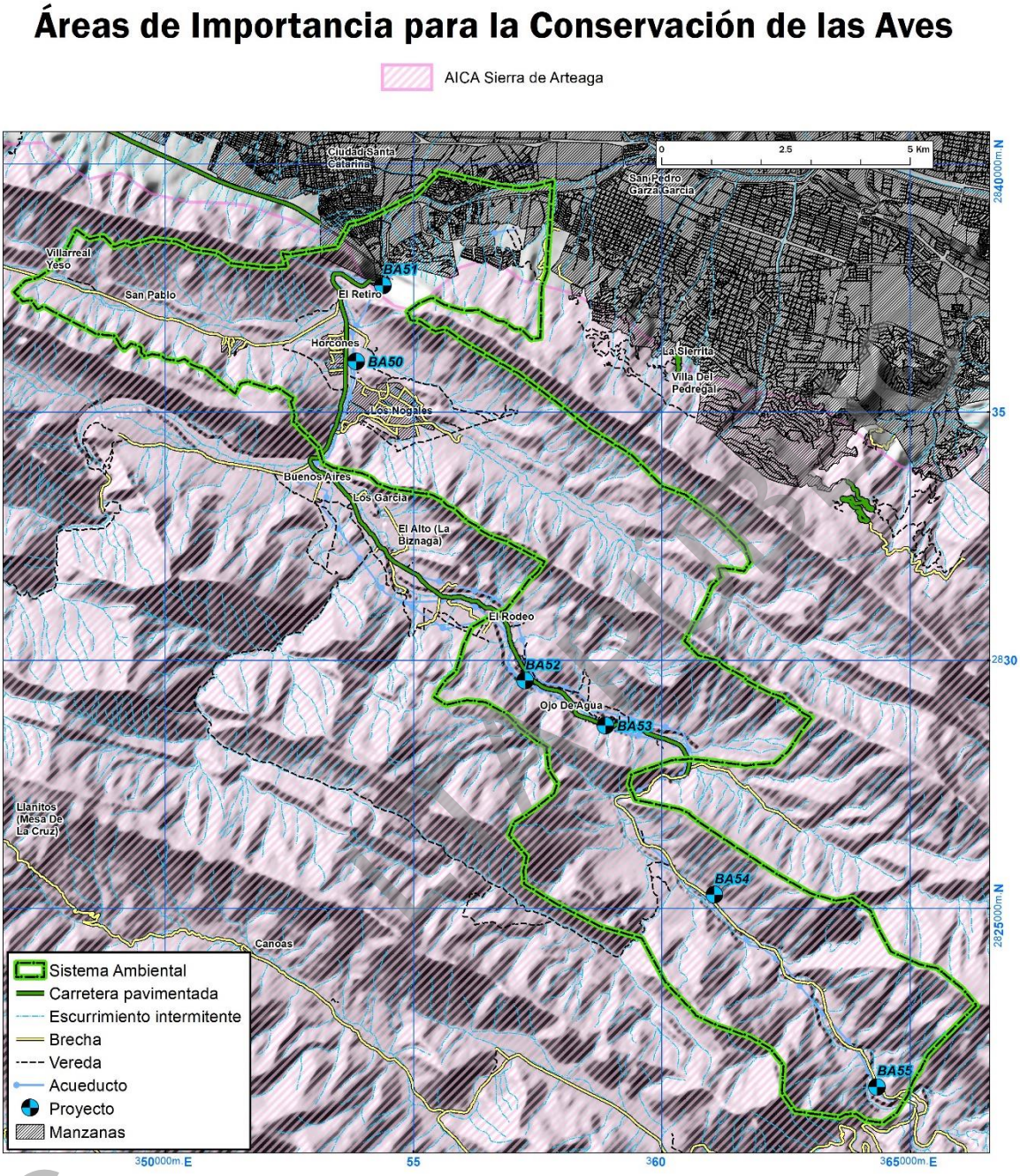


Figura III.5. Ubicación de la superficie de proyecto con respecto a la delimitación geográfica que cubren las Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves en el maraco del Sistema Ambiental.

b) Regiones Terrestres Prioritarias (RTP)

Con respecto al Programa de Regiones Prioritarias para la Conservación de la Biodiversidad impulsado por la CONABIO (Arriaga *et al*., 2000), que aunque no se constituyen como un instrumento normativo de planificación ni de regulación ambiental, sí permiten caracterizar algunas partes del territorio que destacan por su importancia en la materia, como podrá observarse en la Figura III.6, la superficie de proyecto se encuentra ubicada dentro de los límites que cubre la **RTP 81 "El Potosí-Cumbres de Monterrey**, motivo por lo cual, se realiza a continuación la vinculación con las problemáticas que han sido identificadas para dicha región.

Tabla III.8. Problemáticas presentes en la RTP 81 "El Potosí-Cumbres de Monterrey".

Problemáticas presentes en la RTP No.81 "El Potosí-Cumbres de Monterrey"		
Explotación forestal, el pastoreo y entresaca selectiva de especies de interés forestal	La invasión de las faldas del Cerro de la Silla por asentamientos humanos y contaminación por basura y desechos domésticos	Agotamiento de los recursos forestales, descenso del nivel freático y escorrentía, deterioro de la vegetación y fauna por uso intensivo.
Vinculación del proyecto con las problemáticas presentes en la RTP No.81 "El Potosí-Cumbres de Monterrey"		
Para llevar a cabo la ejecución del proyecto, no será necesario llevar a cabo el desmonte de vegetación, por lo cual no agravaría la problemática presente en esta región prioritaria, con respecto a la explotación forestal, pastoreo y entresaca de especies de interés forestal.	Dada la naturaleza del proyecto, que consiste en la construcción de pozos para la extracción de agua del acuífero, no guarda relación con esta problemática, no obstante, se implementara un programa integral del manejo de los residuos para prevenir la contaminación del suelo durante la construcción de este.	Los recursos forestales no serán afectados durante el desarrollo del proyecto, no obstante, y dada la emergencia hídrica que presenta el estado para el abastecimiento de agua para el uso público, urbano y doméstico, los niveles freáticos se verán afectados, dado que se pretende extraer las aguas del acuífero para los usos antes mencionados.

ITA PÚBLICO

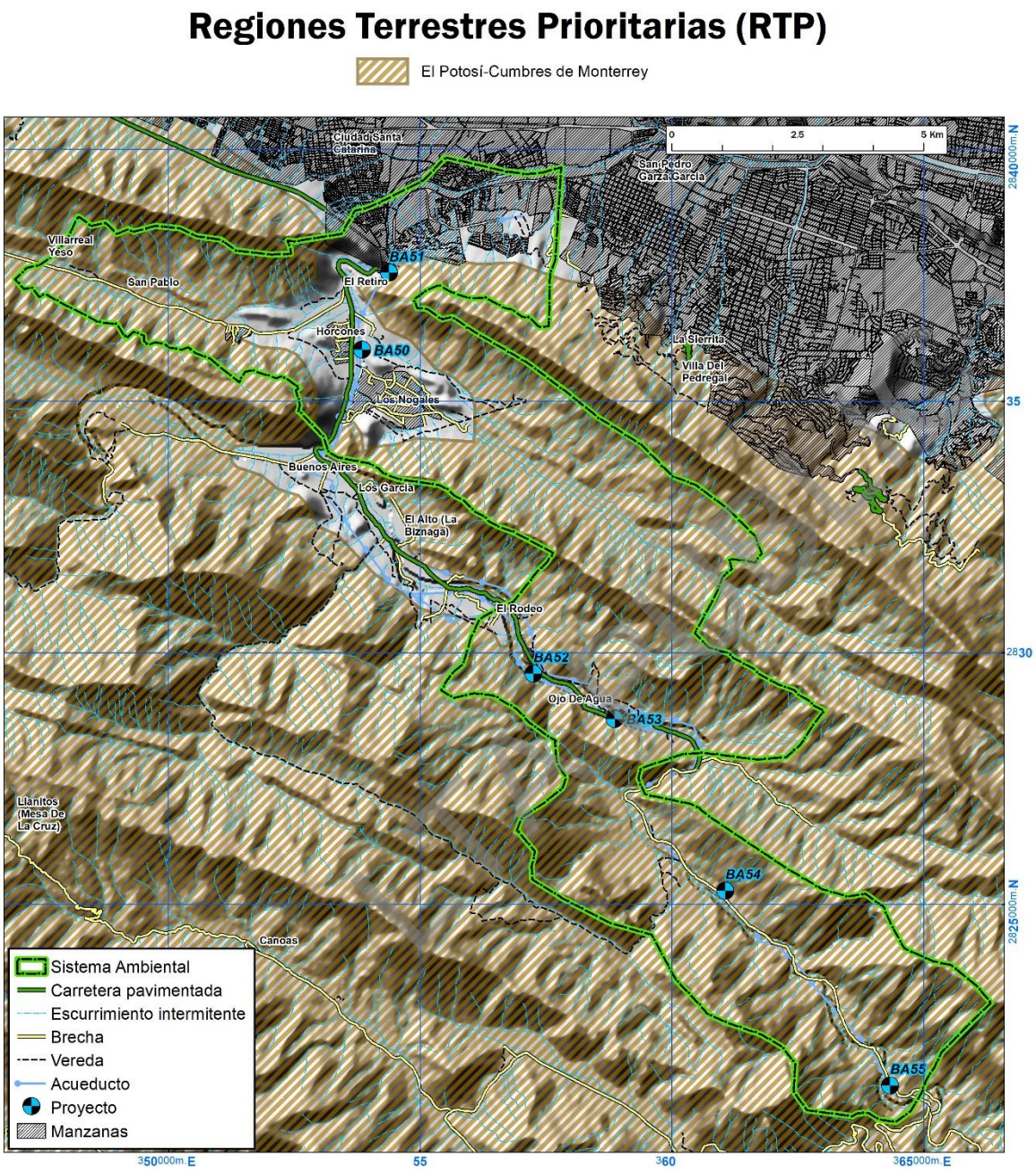


Figura III.6. Ubicación de la superficie de proyecto con respecto a la delimitación geográfica que cubren las Regiones Terrestres Prioritarias en el marco del Sistema Ambiental.

c) Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP).

De acuerdo con la zonificación que muestra la Figura III.7, se hace mención que la superficie del proyecto se encuentra ubicada en la delimitación geográfica que cubre la Regiones Hidrológicas Prioritarias 52 "Cumbres de Monterrey", la cual podría constituirse como un marco de referencia que pueda ser considerado por los diferentes sectores para el desarrollo de planes de investigación, conservación, uso y manejo sostenido de recursos (Arriaga et al., 2002), motivo por lo cual, se realiza la vinculación con las problemáticas que han sido identificadas para dichas región.

Tabla III.9. Problemáticas presentes en la RHP 52 "Cumbres de Monterrey".

Problemáticas presentes en la RHP No.52 "Cumbres de Monterrey"		
Modificación del entorno: aprovechamiento desmedido de los recursos hídricos, desforestación, desecación, urbanización y construcción de caminos. Explotación forestal y pastoreo.	Contaminación: alta contaminación urbana, industrial y agropecuaria (agroquímicos).	Uso de recursos: Especies introducidas de lobina negra (*Micropterus salmoides),* tilapia (*Tilapia aurea),* espada del sur (*Xiphophorus maculatus)* y espada de valles (*X. variatus).*
Vinculación del proyecto con las problemáticas presentes en la RHP No.52 "Cumbres de Monterrey"		
Los recursos forestales no serán afectados durante el desarrollo del proyecto, no obstante, y dada la emergencia hídrica que presenta el estado para el abastecimiento de agua para el uso público, urbano y doméstico, los niveles freáticos se verán afectados, dado que se pretende extraer las aguas del acuífero para los usos antes mencionados.	Dada la naturaleza del proyecto, que consiste en la construcción de pozos para la extracción de agua del acuífero, no guarda relación con esta problemática, no obstante, se implementara un programa integral del manejo de los residuos para prevenir la contaminación del suelo durante la construcción de este.	Dada la naturaleza del proyecto, no incrementará la problemática presente en esta región con respecto al uso de los recursos que se hacen mención, dado que no se pretende llevar a cabo un aprovechamiento piscícola o acuícola.

LTA PÚBLICO

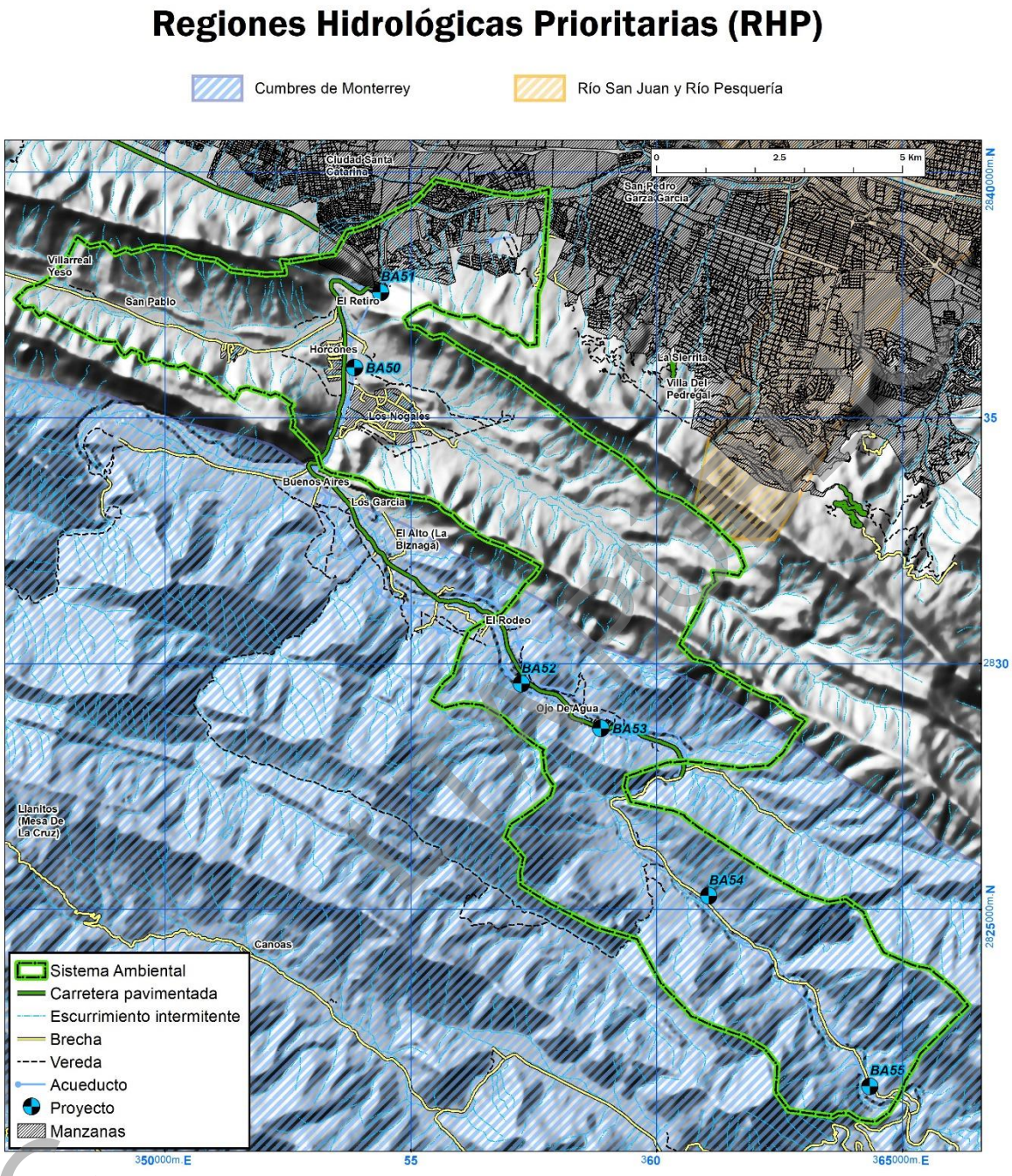


Figura III.7. Ubicación de la superficie de proyecto con respecto a la delimitación geográfica que cubren las Regiones Hidrológicas Prioritarias en el marco del Sistema Ambiental.

d) Sitios Prioritarios Acuáticos Epicontinentales para la Conservación de la Biodiversidad (SPAE).

En lo que respecta a los Sitios Prioritarios Acuáticos Epicontinentales para la Conservación de la Biodiversidad (SPAE), cuya delimitación constituye un avance con respecto a las Regiones Terrestres Prioritarias debido a que representa un ejercicio más detallado y de mayor resolución, ya que la delimitación de estas últimas es más generalizada, en la Figura III.8 se puede observar que la superficie de proyecto no concuerda con los límites de algún sitio clasificado de prioridad media, alta o extrema.

LTA PÚBLICA

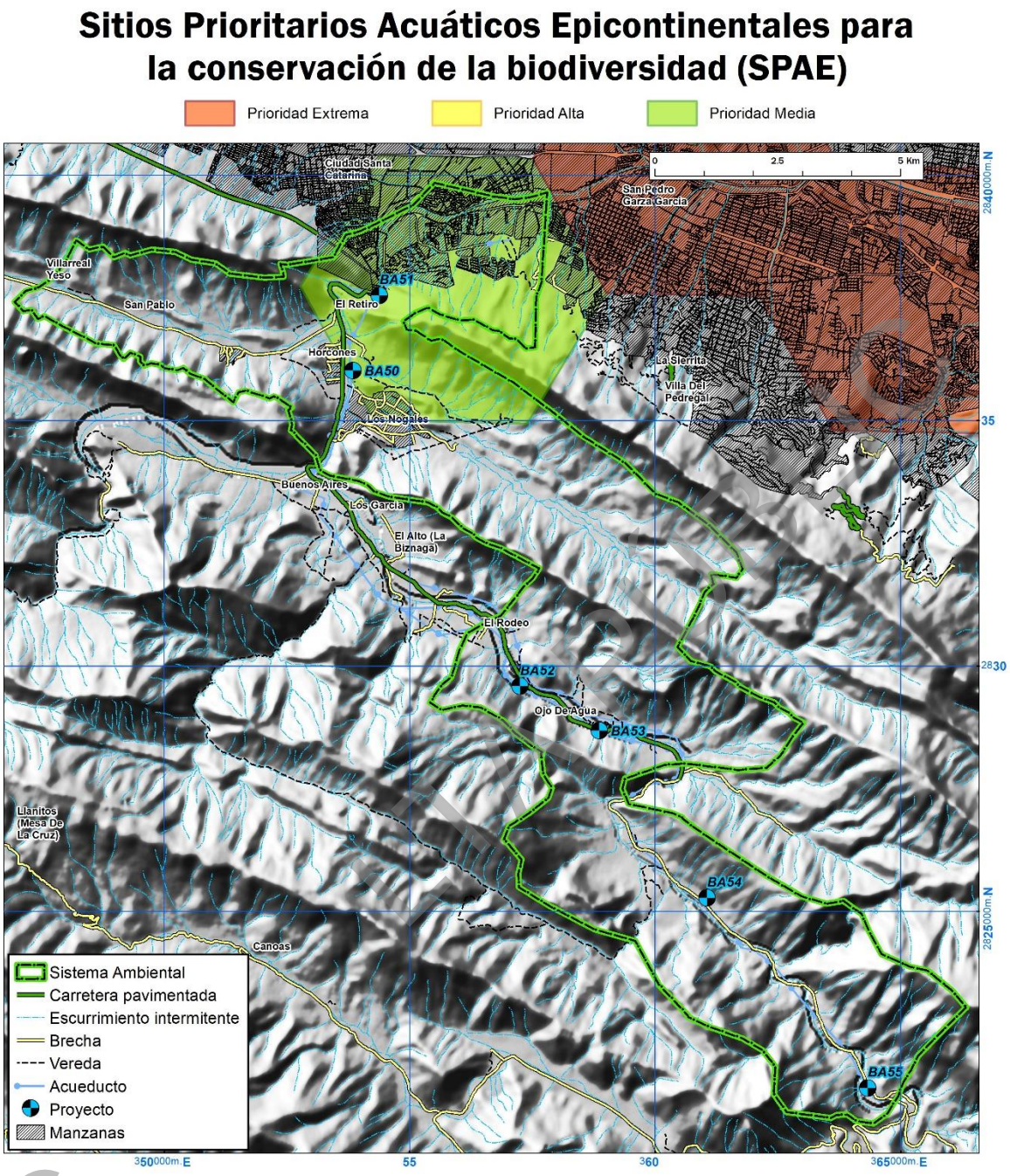


Figura III.8. Ubicación de la superficie de proyecto con respecto a la delimitación geográfica que cubren las Sitios Prioritarios Acuáticos Epicontinentales para la Conservación de la Biodiversidad en el marco del Sistema Ambiental.

e) Humedales Ramsar.

De acuerdo a lo observado en la Figura III.9, la superficie donde se pretende desarrollar el proyecto no se encuentra ubicada dentro de algún sitio clasificado como humedal de importancia nacional, que se constituya como un ecosistema representativo que desempeñe un papel hidrológico, biológico o económico significativo en el funcionamiento natural del sistema ambiental que interactúa con las áreas sujetas a afectación, motivo por lo cual, no se realiza la vinculación correspondiente con las problemáticas identificadas para alguno de estos sitios.

LTA PÚBLICO
C

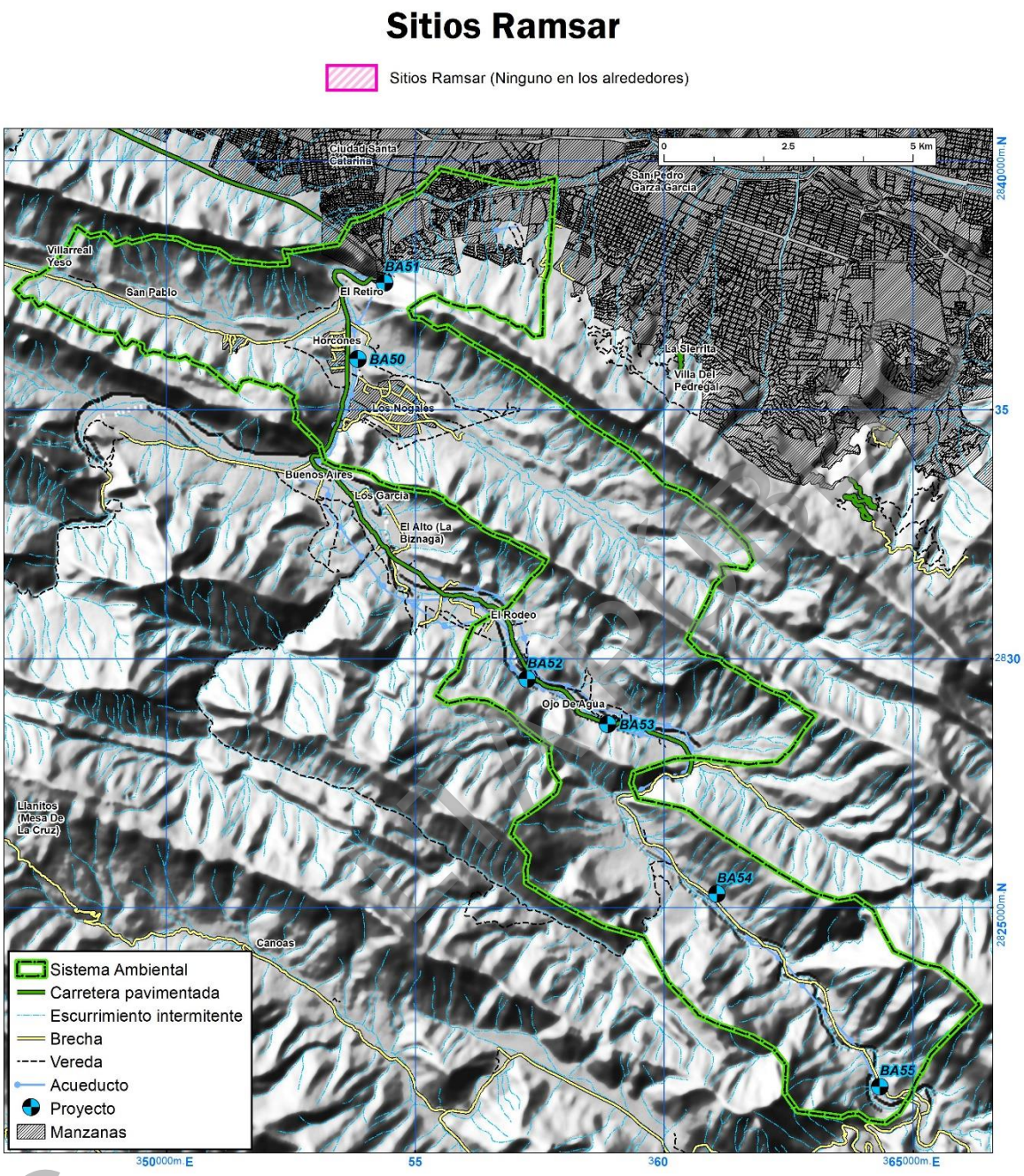


Figura III.9. Ubicación de la superficie de proyecto con respecto a la delimitación geográfica de los humedales de importancia nacional en el marco del Sistema Ambiental.

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

LTAPÚBLIC

C

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

La información recabada en los siguientes apartados se presenta, con el primer objetivo, de dar cumplimiento a lo requerido en el Artículo 12, numeral IV del REIA que indica:

- *"La Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad particular deberá contener la siguiente información:*
- *…IV. Descripción del Sistema Ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto".*

Por lo que, para dar cumplimiento a lo anterior, se definió un espacio geográfico denominado "Sistema Ambiental", con la intención de delimitar una zona específica para recopilar la información necesaria para describir el medio ambiente existente a partir de información científica y/o cartográfica publicada para el lugar, estableciendo una línea base que permita evidenciar la condición del ecosistema en el área donde se desarrollara el proyecto, sustentando (en los capítulos posteriores) el análisis y predicciones de los cambios que surgirían con la implementación de las obras y actividades propuestas. En este sentido, el propósito de cubrir una superficie que no se limite al área donde se desarrollará la obra, es el de incluir una indicación de la magnitud de los impactos ambientales en un contexto más amplio, especialmente en referencia a los impactos acumulativos y/o residuales por la operación de las actividades que promueve el proyecto.

En este sentido, dado que no existe una definición legal del concepto de "Sistema Ambiental", para efectos de la presente Manifestación se entenderá como: *El espacio finito constituido por el conjunto de componentes naturales (estructurales y procesos) que existen en un territorio determinado y que definen el funcionamiento de este y dentro del cual se aplicará un análisis de los problemas, restricciones y potencialidades ambientales y de aprovechamiento.*

COPIA PÚBLICA

IV.1 Delimitación y justificación del Sistema Ambiental (SA) donde pretende establecerse el proyecto.

La delimitación propuesta para el área de estudio tiene como base una visión integradora de los elementos del ecosistema, y para ello, se considera que el enfoque que mejor se adapta para la delimitación del Sistema Ambiental fue primordialmente para la descripción de los elementos físicos y biológicos incluidos en el presente capítulo, se optó por utilizar la delimitación geográfica de una microcuenca, de acuerdo a los límites establecidos en el Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA), como una herramienta que la SEMARNAT ha puesto a disposición del público para que a traves de un proceso sencillo este pueda identificar las condiciones ambientales de cualquier sitio de la República Mexicana, con el fin de que previo al ingreso puedan seleccionarse las diferentes alternativas para seleccionar la mejor opción ambiental de ubicación. Así mismo, tomando en cuenta adicionalmente como límites la cota máxima encontrada como un obstáculo orográfico, para definir las características de los componentes y procesos ambientales que potencialmente pudieran interactuar con el desarrollo del proyecto, con la finalidad de determinar en qué medida afectará la ejecución de las obras a los diferentes atributos del ecosistema con el objeto de poder realizar su evaluación en el Capítulo V, para inferir finalmente en qué sentido estos últimos pueden interactuar con el desarrollo de las actividades propuestas en el sitio.

De esta manera, el área total del Sistema Ambiental comprende la totalidad de la Nanocuenca “Bajo Tinajas”, la cual tiene una superficie de 9,638.09 ha (Figura IV.1). En la Tabla IV.1 se presentan las coordenadas UTM Datum WGS84 de los vértices que conforman dicho Sistema Ambiental.

LTA PÚBLICO

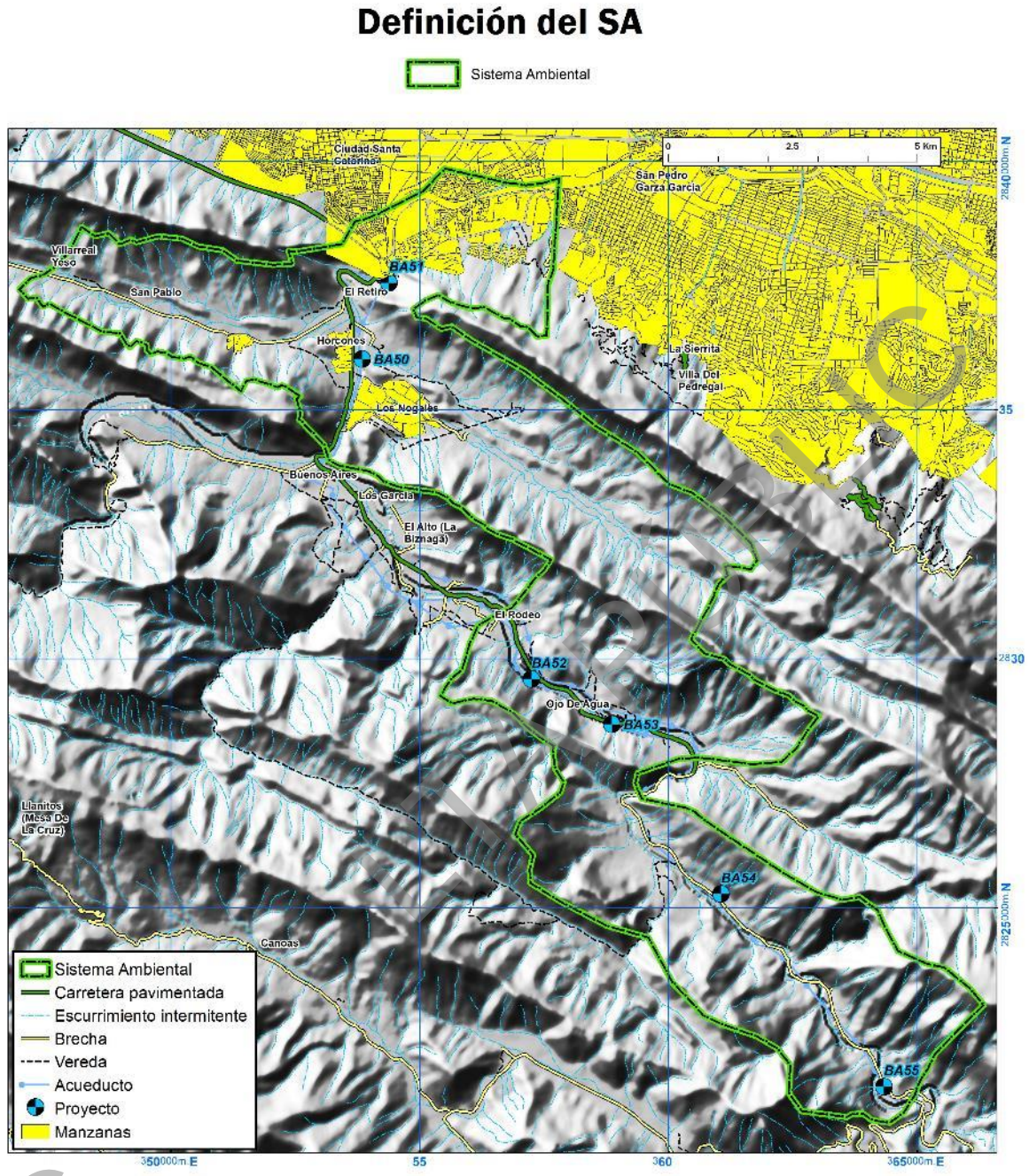


Figura IV.1. Delimitación del SA con respecto a la microcuenca hidrológica.

Tabla IV.1. Coordenadas UTM Datum WGS84 que conforman el Sistema Ambiental.

Vértice	POINT_X	POINT_Y
1	356720.728	2839564.083
2	357142.0983	2839512.665
3	357438.6192	2839548.462
4	357803.0179	2839649.197
5	357685.9639	2837805.132
6	357578.969	2837505.992
7	357556.933	2836492.654
8	357364.1814	2836469.708
9	357181.6185	2836660.208
10	357030.8057	2836676.083
11	356816.4928	2836826.896
12	356697.4301	2836842.771
13	356300.5543	2837057.084
14	356006.8662	2837041.209
15	355641.7404	2837152.334
16	355371.8649	2837303.147
17	355125.8019	2837199.959
18	354879.7389	2837025.334
19	354943.239	2836850.708
20	355133.7394	2836834.833
21	355443.3025	2836628.458
22	355641.7404	2836676.083
23	356046.5538	2836398.27
24	357110.1809	2835779.144
25	357895.9949	2835191.767
26	358538.9337	2834675.829
27	359396.1854	2834136.078
28	360015.3117	2833509.014
29	360475.6876	2833334.389
30	361118.6264	2832858.138
31	361658.3775	2832318.387
32	361785.3777	2831977.074
33	361658.3775	2831794.511
34	361428.1895	2831834.198
35	361142.4389	2831865.948
36	361182.1265	2831683.385
37	361197.566	2831671.806
38	361008.8241	2831503.468
39	360921.5114	2831273.28
40	360758.4188	2830941.055
41	360458.6055	2830389.543

Vértice	POINT_X	POINT_Y
42	360537.7595	2830306.876
43	360636.024	2830204.251
44	360734.2886	2830101.627
45	361133.8876	2829992.462
46	361232.1525	2829889.838
47	361430.8623	2829785.034
48	361629.5722	2829680.23
49	361727.8375	2829577.606
50	361926.5477	2829472.802
51	362125.258	2829367.999
52	362424.4132	2829261.018
53	362522.6791	2829158.395
54	362721.3898	2829053.592
55	362819.656	2828950.969
56	363018.367	2828846.168
57	363023.5567	2828843.431
58	362800.7183	2828559.311
59	362562.5928	2828182.279
60	362271.5506	2827924.31
61	361689.4661	2827878.008
62	360922.1729	2827977.227
63	360591.443	2828010.3
64	360201.1819	2827983.842
65	359385.2537	2827703.925
66	359337.6091	2827500.641
67	359466.3223	2827188.052
68	360345.3801	2827003.558
69	360562.0879	2826910.684
70	360562.0879	2826891.129
71	360808.2892	2826700.883
72	361390.2195	2826309.199
73	362263.115	2825727.268
74	362990.5279	2825302.012
75	363494.1215	2825156.529
76	363841.0415	2825212.484
77	364210.3434	2824943.901
78	364355.826	2824596.981
79	364613.2183	2824126.96
80	365195.1486	2823869.568
81	365553.2596	2823791.231
82	366056.8531	2823377.165

COPIA PÚBLICA

Vértice	POINT_X	POINT_Y
83	366340.8054	2823041.585
84	365990.365	2822707.322
85	365355.3637	2822056.445
86	365209.8426	2821757.465
87	365056.9885	2821517.726
88	364953.1963	2821238.881
89	364736.2375	2820886.985
90	364449.2107	2820675.154
91	364103.8821	2820725.588
92	363910.7358	2820857.88
93	363691.1312	2820847.297
94	363576.4543	2820787.228
95	363547.3456	2820795.179
96	362682.9983	2820910.215
97	362419.7886	2821273.263
98	362423.3186	2821301.503
99	362422.3634	2821301.776
100	362417.7633	2821306.504
101	362450.1447	2821837.558
102	362188.2067	2822170.934
103	361783.3933	2822409.06
104	361100.767	2822647.185
105	360685.0611	2822838.542
106	360662.8066	2822884.763
107	360080.8763	2823500.266
108	359599.6646	2824395.543
109	358771.533	2824630.554
110	357842.6827	2825111.765
111	357227.1794	2825492.258
112	357215.9885	2825760.841
113	357283.1343	2826051.806
114	356936.2143	2826465.872
115	356921.7904	2826469.851
116	357025.742	2826734.456
117	357439.8078	2827003.039
118	357831.4917	2827316.386
119	357898.6375	2827517.823
120	357719.582	2827797.597
121	357674.8182	2828211.663
122	357704.4631	2828247.896
123	357548.7286	2828334.415
124	357171.6966	2828612.228
125	356913.7274	2828883.427

Vértice	POINT_X	POINT_Y
126	356444.091	2829154.625
127	356073.6736	2829194.313
128	355656.954	2829101.708
129	355418.8285	2829253.844
130	355518.0475	2829425.824
131	355650.3394	2829611.032
132	355848.7773	2829769.783
133	355901.6941	2829935.148
134	356014.1422	2830318.794
135	356179.5071	2830669.368
136	356635.9143	2830933.952
137	356854.196	2831019.941
138	357125.3944	2831357.286
139	357323.8323	2831615.255
140	357515.6556	2831793.849
141	357639.6185	2831987.878
142	356864.9374	2832396.493
143	356565.7862	2832503.488
144	356367.08	2832608.299
145	356268.8186	2832710.928
146	356070.1126	2832815.74
147	355873.5907	2833020.997
148	355674.8851	2833125.81
149	355576.6244	2833228.438
150	355377.9191	2833333.252
151	355096.598	2833374.648
152	354576.5447	2833451.173
153	354277.3946	2833558.172
154	354179.1347	2833660.802
155	353980.4298	2833765.618
156	353379.9448	2833879.175
157	353181.2402	2833983.992
158	353087.3527	2834287.513
159	352989.0937	2834390.144
160	352890.8348	2834492.775
161	352792.5761	2834595.406
162	352694.3174	2834698.038
163	352596.0589	2834800.669
164	352581.9922	2834800.975
165	352609.6094	2834913.954
166	352585.7968	2835025.08
167	352530.2342	2835215.58
168	352601.6719	2835263.205

COPIA PÚBLICA

Vértice	POINT_X	POINT_Y
169	352347.6714	2835445.768
170	352236.5461	2835493.393
171	352149.2335	2835453.705
172	351942.858	2835525.143
173	351657.1075	2835612.456
174	351522.1697	2835580.706
175	351411.0445	2835374.33
176	351149.1065	2835580.706
177	350823.6683	2835850.581
178	350537.9177	2835953.769
179	350395.0424	2836072.832
180	350268.0422	2836025.207
181	350014.0417	2836064.894
182	349926.729	2836136.332
183	349736.2286	2836168.082
184	349601.2909	2836120.457
185	349513.9782	2836199.832
186	349513.9782	2836303.02
187	349315.5403	2836382.395
188	349172.665	2836255.395
189	349101.2274	2836334.77
190	348982.1646	2836533.208
191	348609.1014	2836572.895
192	348363.0384	2836707.833
193	347950.2876	2836914.208
194	347799.4748	2836993.584
195	347569.2868	2837128.521
196	347434.349	2837072.959
197	347299.4113	2837255.522
198	347132.7234	2837231.709

Vértice	POINT_X	POINT_Y
199	346957.5439	2837421.487
200	347189.609	2837647.106
201	347459.4845	2837718.543
202	347705.5475	2837893.169
203	347983.3605	2838210.669
204	348206.8087	2838671.108
205	348228.1006	2838660.462
206	348474.1636	2838485.837
207	348751.9767	2838549.337
208	348982.1646	2838327.086
209	349212.3526	2838422.336
210	349307.6028	2838366.774
211	349752.1037	2838485.837
212	350228.3546	2838438.211
213	350561.7303	2838279.461
214	351045.9187	2838208.023
215	351347.5444	2837993.711
216	352046.0457	2837914.335
217	352434.984	2837930.21
218	352427.0465	2838017.523
219	352366.7997	2838191.922
220	352507.8368	2838177.07
221	353440.5718	2838325.756
222	353704.0651	2838784.765
223	354001.5111	2838862.787
224	354343.0248	2839024.349
225	355069.1979	2839388.783
226	355501.6017	2839844.111
227	356132.2795	2839703.636
228	356720.728	2839564.083

COPIA PÚBLICA

De este modo la propuesta del Sistema Ambiental consideró la viabilidad del proyecto en relación con los instrumentos normativos y/o de planeación aplicables, su interacción con las actividades productivas realizadas en la zona, así como las posibles modificaciones que podría implicar la implementación de este sobre los recursos naturales, por lo que, en este sentido, el Sistema Ambiental en cuestión involucra una estructura y funcionamiento tal como se describe a continuación:

- En la parte abiótica estará directamente involucrado con los siguientes factores: Geología, Edafología e Hidrología.
- En la parte biótica con: Flora y Fauna silvestre (considerando su riqueza, abundancia y distribución, cobertura y calidad de la vegetación).
- Con respecto a los factores sociales: Población y Economía.

Tomando en cuenta lo anterior, fue posible contextualizar el Sistema Ambiental en función del tipo de proyecto, de tal manera que pueden evidenciarse las siguientes zonas:

a) Área del Sistema Ambiental sin proyecto: donde las obras y actividades no presentan ninguna injerencia, y, por lo tanto, dicha zona no se verá afectada por ningún tipo de impacto ambiental.
b) Área del Sistema Ambiental donde se ubica el proyecto: es decir, donde se desarrollarán las obras y actividades por las cuales se estima que se pueden generar la mayor cantidad de efectos al ambiente.

El establecimiento del área del proyecto es de tipo “puntual”, con pretendida ubicación en el estado de Nuevo León (Figura IV.2), dentro del municipio Santa Catarina.

COPIA PÚBLICA

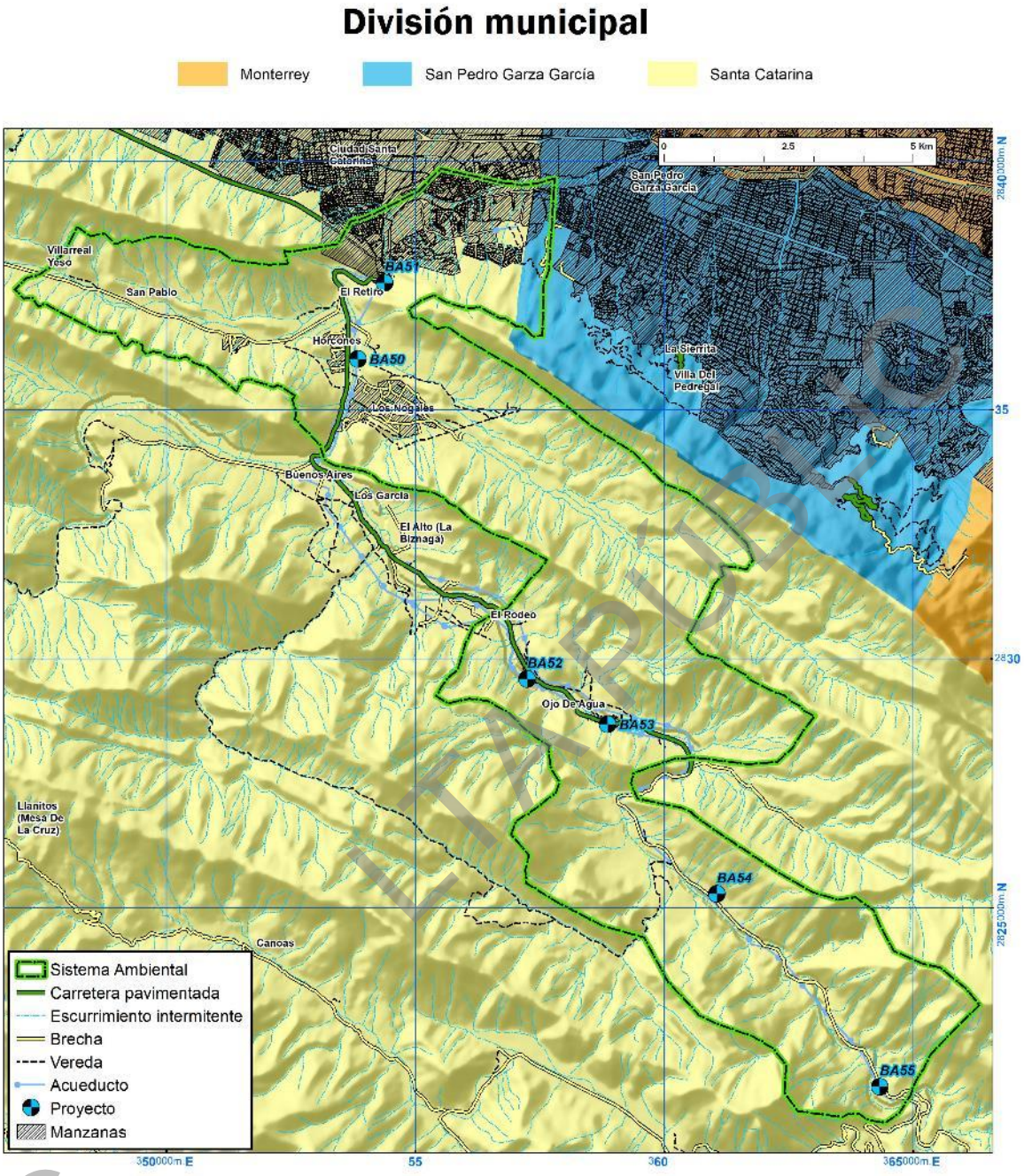


Figura IV.2. Ubicación del SA y del proyecto.

IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental (SA) y el área del proyecto.

IV.2.1 Medio abiótico.

IV.2.1.1 Clima.

La caracterización climática se realizó utilizando la metodología de Wladimir Köppen modificada por Enriqueta García para la República Mexicana (1973). Así mismo, el Sistema Ambiental se encuentra localizada en áreas donde dominan unidades de Clima Seco, que, de acuerdo con el Diccionario de Datos Climáticos de la Base de Datos Geográficos del INEGI, corresponde a un área donde la manifestación de los elementos meteorológicos (precipitación, temperatura), a través de un número dado de años, corresponde al grupo de climas secos, cuya característica principal es que la evaporación excede a la precipitación. A continuación, se presenta una breve descripción del tipo de clima presente en la superficie del Proyecto y en el Sistema Ambiental corresponde al tipo **BS1hw y BSohw** (Tabla IV.2; Figura IV.3).

Tabla IV.2. Principales tipos de climas presentes en el SA.

Clima	Descripción
BS1hw	Semiárido, semicálido, temperatura media anual mayor de 18ºC, temperatura del mes más frío menor de 18ºC, temperatura del mes más caliente mayor de 22ºC. Lluvias de verano y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.
BSohw	Árido, semicálido, temperatura entre 18ºC y 22ºC, temperatura del mes más frío menor de 18ºC, temperatura del mes más caliente mayor de 22ºC. Lluvias de verano y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.

LTA PÚBLIC
C

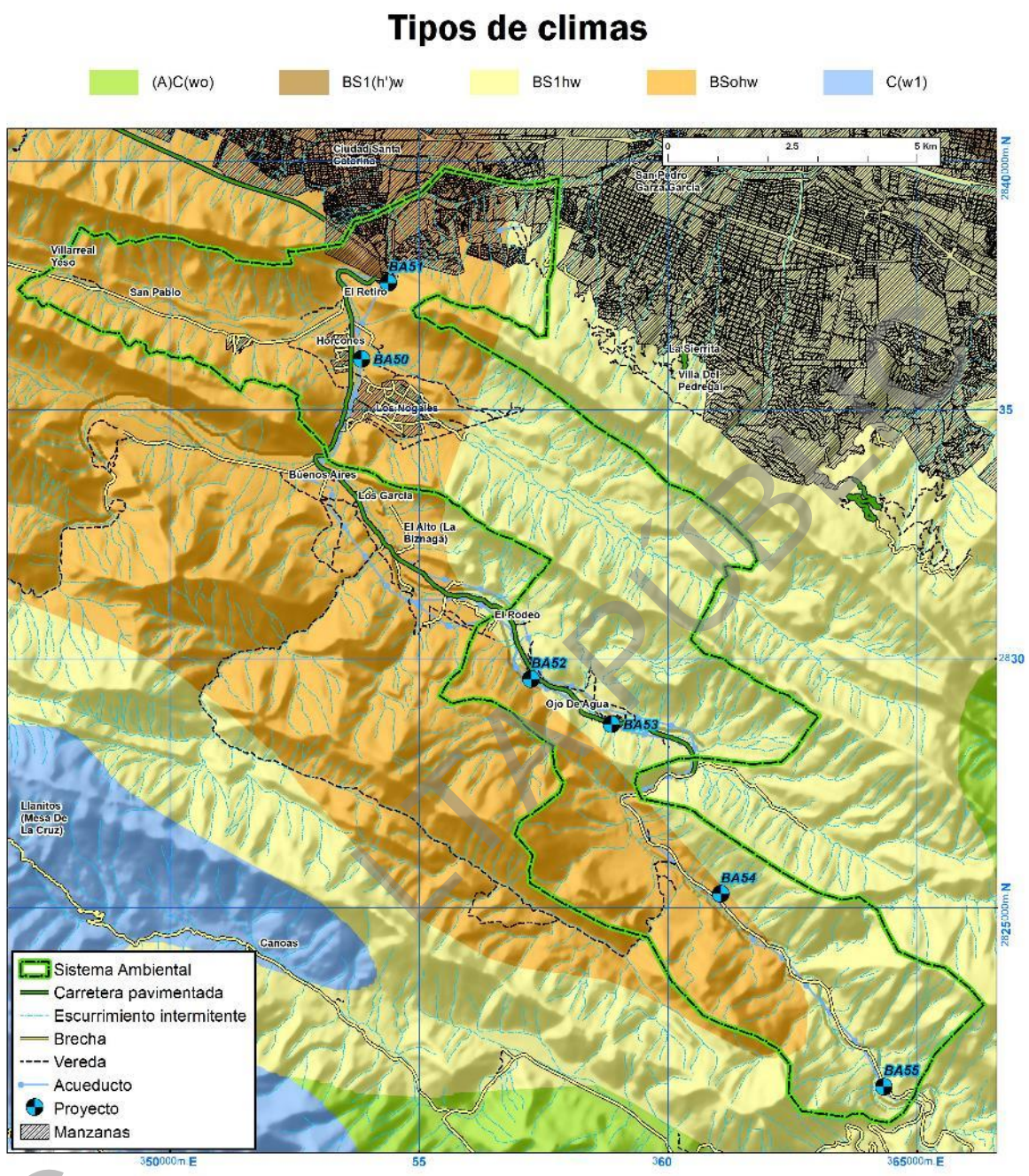


Figura IV.3. Tipos de climas presentes en el proyecto y su Sistema Ambiental.

Según el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), en el SA cuenta con rangos de **Isoyetas** que van de los 300 a 600 mm (milímetros), mientras que en las áreas de proyectos cuenta con rangos de 400 a 600 mm como puede observarse en la Figura IV.4

El **régimen de lluvias** que se presenta en la superficie del SA es "*De verano (PI entre 5.0 y 10.2%)* y por ende para la totalidad de la superficie del proyecto. (Figura IV.5).

LTA PÚBLIC
C

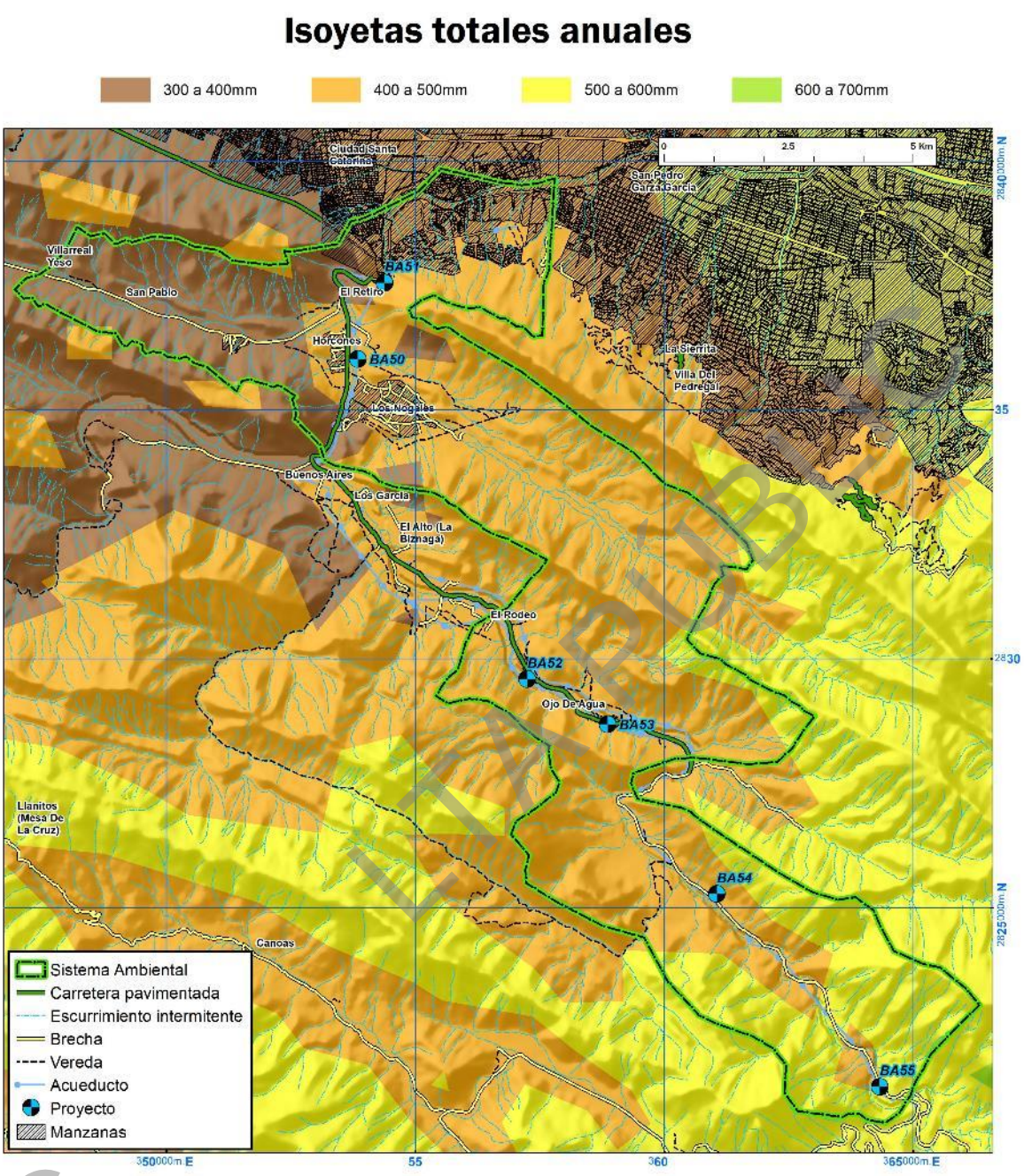


Figura IV.4. Valores de isoyetas medias anuales presentes en el proyecto y su Sistema Ambiental.

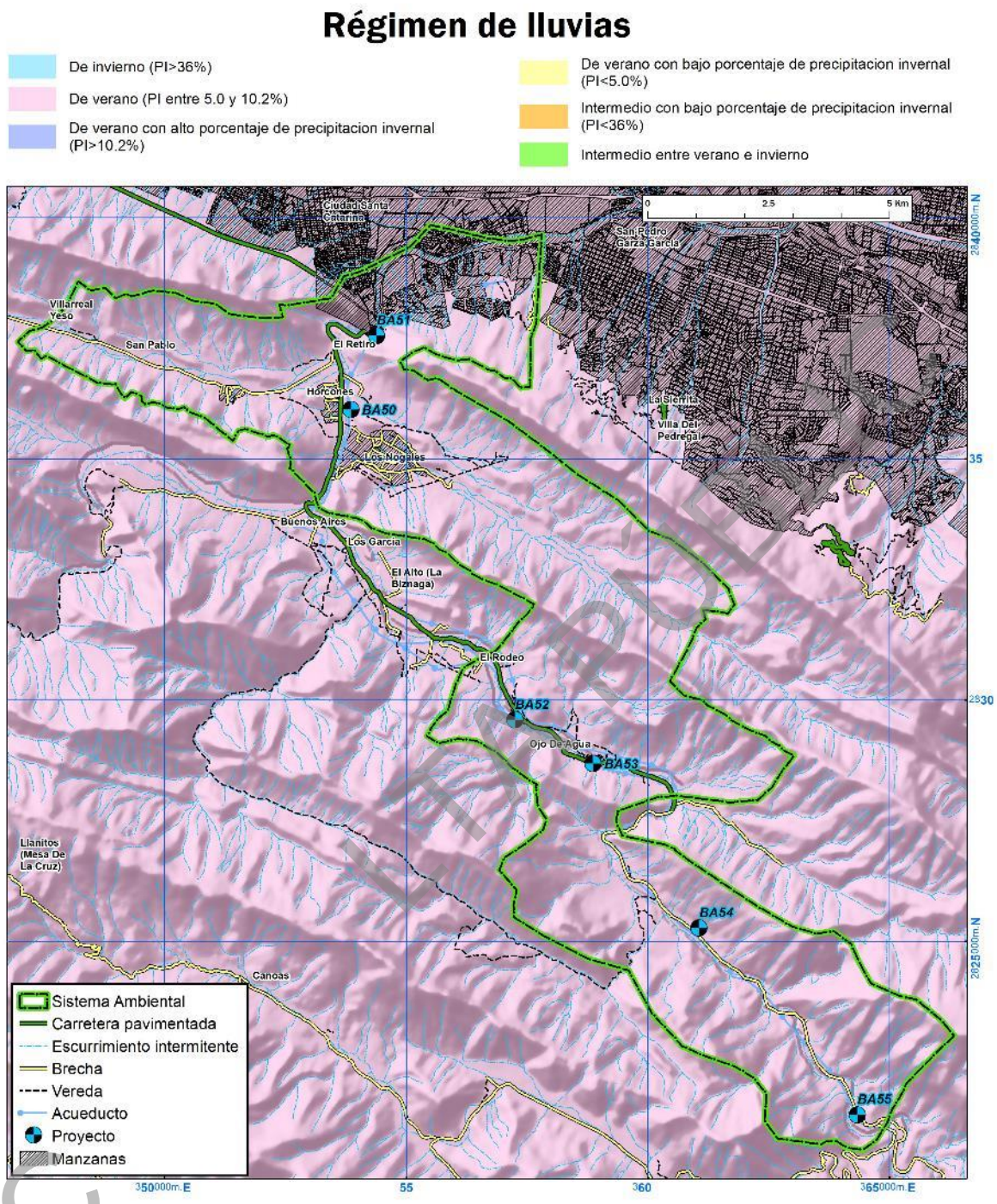


Figura IV.5. Régimen de lluvia presente en la superficie del proyecto y su Sistema Ambiental.

Por otro lado, en la superficie de los proyectos y el SA se presentan valores de 1 a 2 meses en lo que se refiere a **meses con humedad en el suelo**. Lo anterior se observa en la Figura IV.6 para una mayor ilustración.

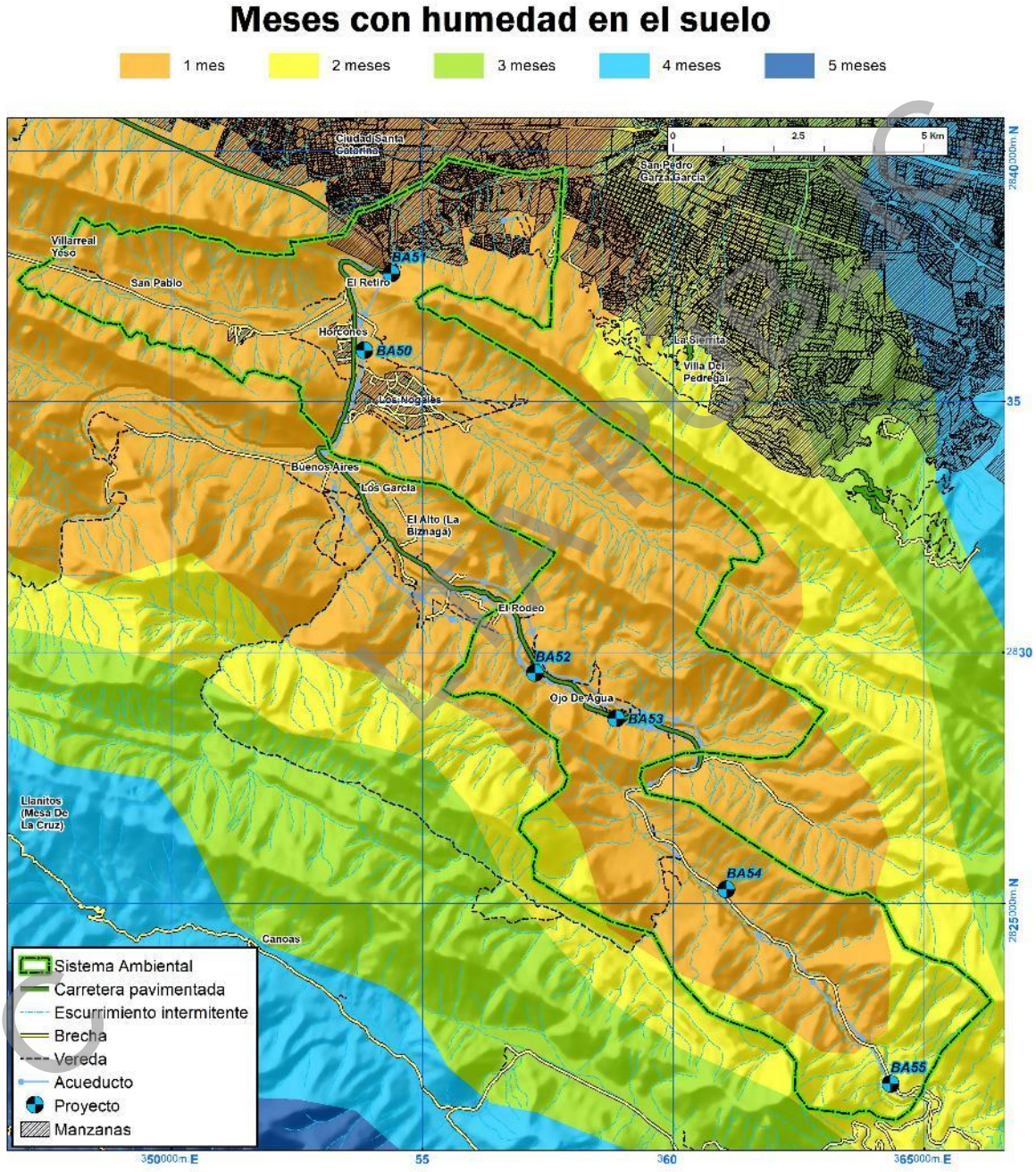


Figura IV.6. Presencia de humedad en el suelo por meses en la superficie del proyecto y su SA.

Según el INEGI, el proyecto se encuentra en el rango de **isotermas medias anuales** entre 18° a 20°C (Celsius). El Sistema Ambiental presenta valores que van desde los 14° hasta los 22° C. Lo anterior se observa en la Figura IV.7.

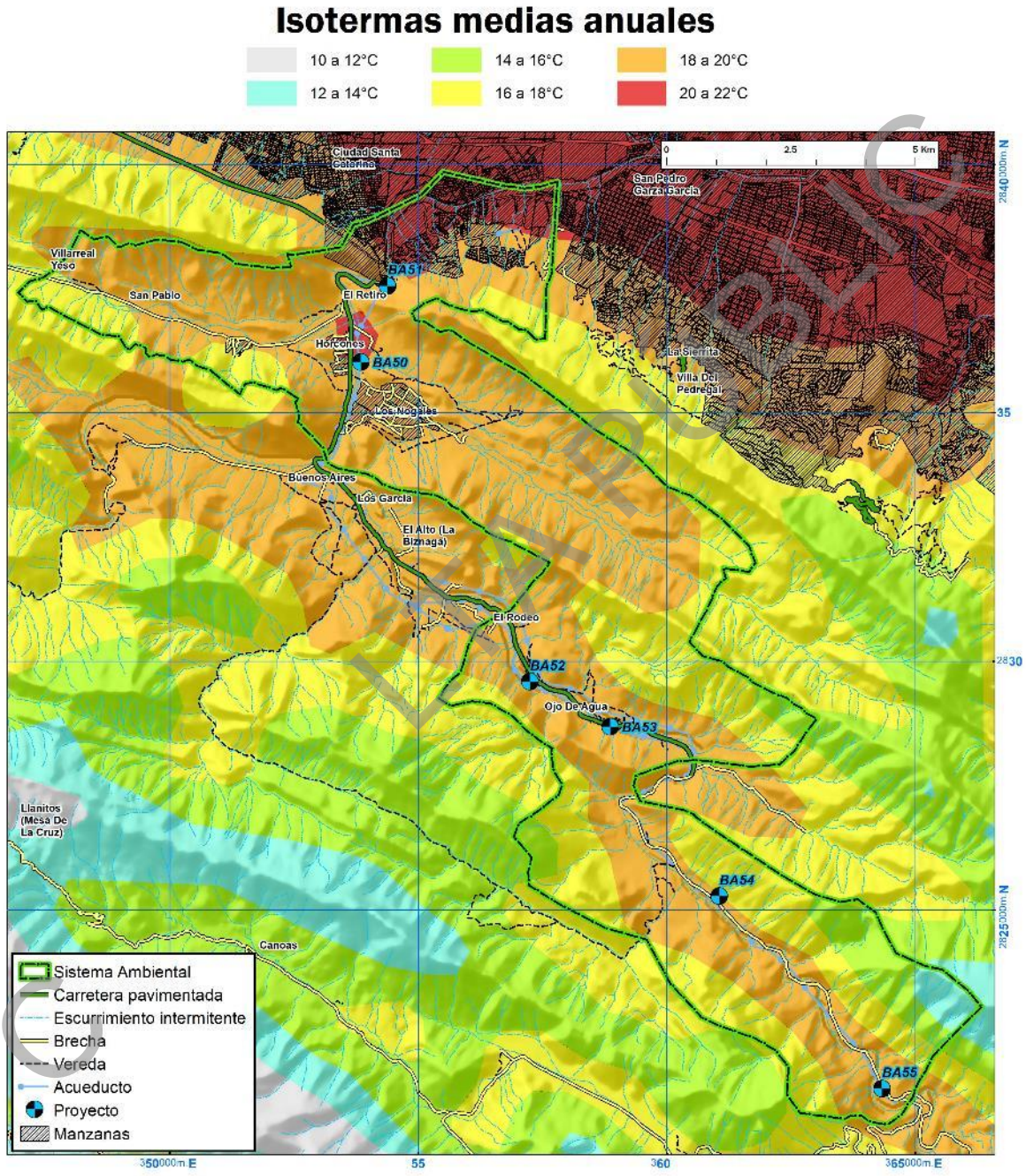


Figura IV.7. Isotermas medias anuales en la superficie del proyecto y su Sistema Ambiental.

IV.2.1.2. Fenómenos climatológicos.

El país se divide en cuatro zonas que representan bandas de velocidad máxima de viento que ocurren en promedio una vez cada 50 años. De acuerdo con esta zonificación eólica de la Comisión Federal de Electricidad (CFE), la totalidad de la superficie del área del proyecto y del SA se localizan en una zona de vientos máximos en un rango de 130 a 160 km/h (kilómetros por hora), tal y como puede apreciarse en la Figura IV.8.

LTA PÚBLIC
C

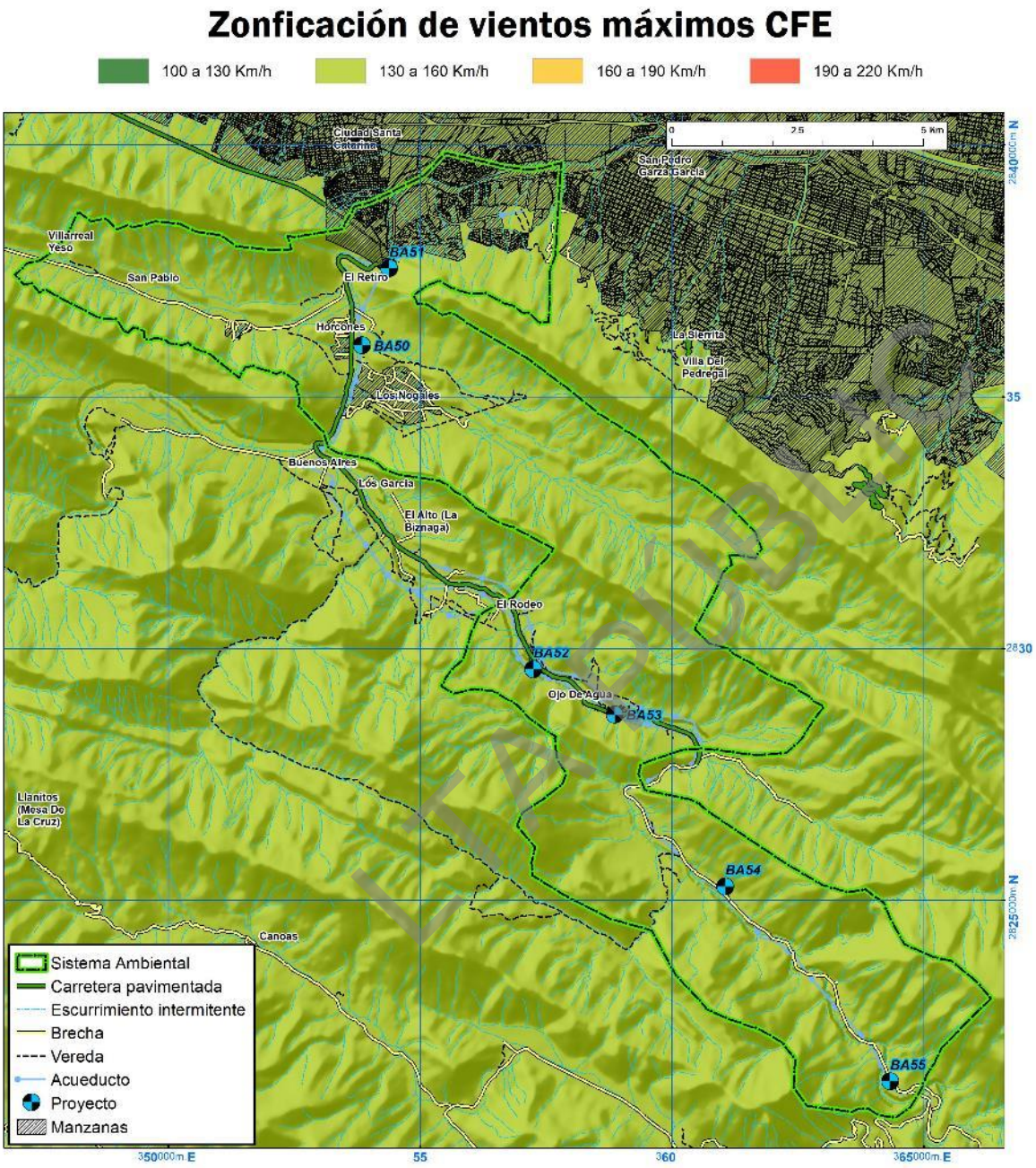


Figura IV.8. Ubicación del proyecto y el SA de acuerdo con la zonificación de vientos máximos.

IV.2.1.3. Geología y Geomorfología.

Características fisiográficas.

De acuerdo con el INEGI, la superficie del proyecto y del SA se encuentran en la **Provincia Fisiográfica** denominada “Sierra Madre Oriental” (Figura IV.9).

Por otra parte, el proyecto y la mayor parte de la superficie del SA se ubica en la **Subprovincia fisiográfica** “Gran Sierra Plegada” mientras que en menor área del SA corresponde a “Sierra y Llanuras”, tal y como puede observarse en la Figura IV.10.

El **Grupo o Sistema de Topoformas** existente en la superficie del proyecto y en la superficie del SA es de tipo “Sierra Plegada-flexionada” y “Valle Intermontano”, en una pequeña área del SA corresponde a “Bajada con Lomerío”, logrando apreciar a detalle en la Figura IV.11.

Los **rangos altitudinales** existentes en la superficie del proyecto corresponden a los rangos 801 – 1,000 msnm, mientras que en la superficie del SA los rangos van de 1,801 – 2,000 msnm (metros sobre el nivel del mar) del SA, pudiendo observarse lo anterior en la Figura IV.12.

Los **Porcentajes de pendiente** que se presentan en la superficie del SA son los ubicados en el rango de 0 a 5% hasta el rango superior a 60% msnm (Figura IV.13).

LTA PÚBLICA

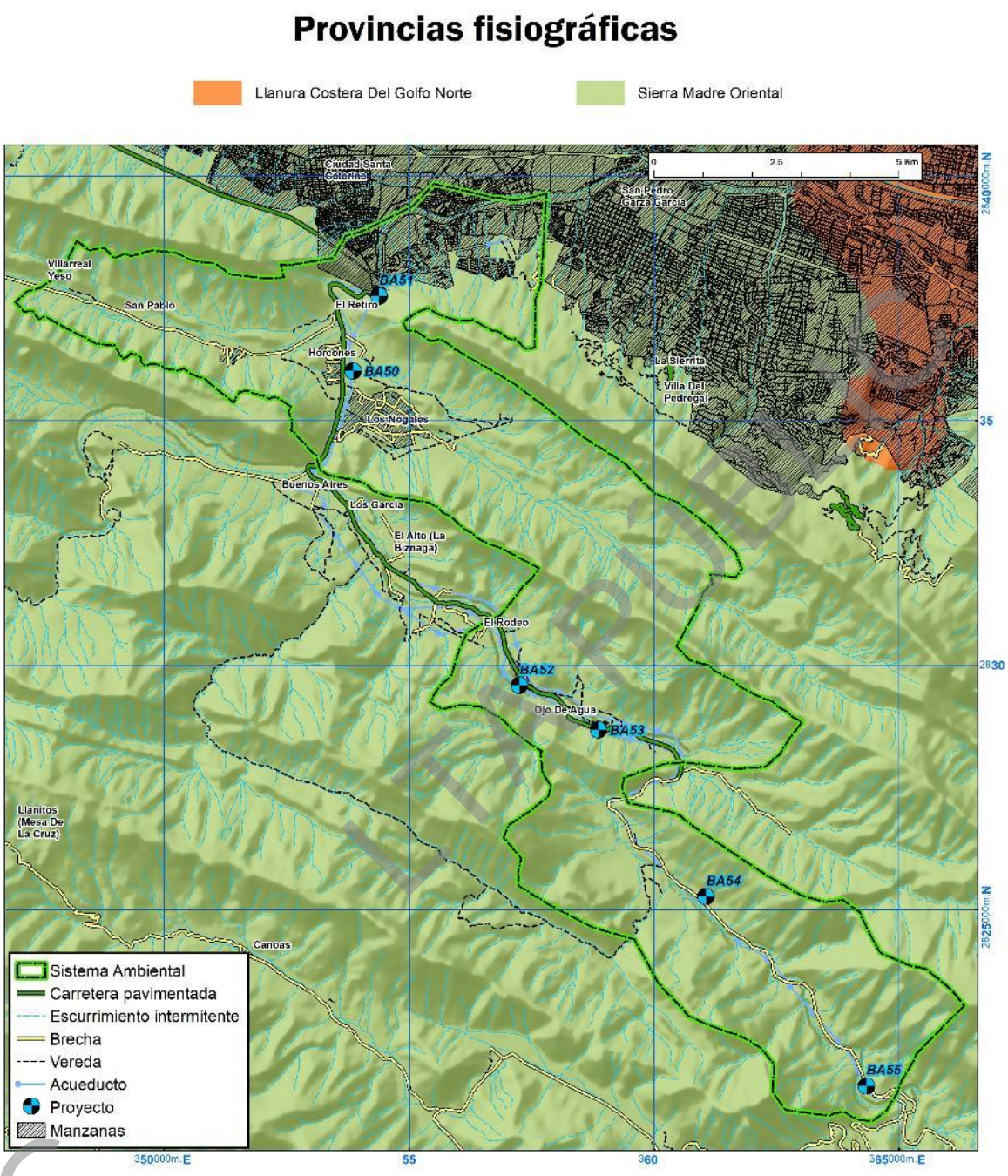


Figura IV.9. Provincia fisiográfica en la que se ubica la superficie del proyecto y el SA.

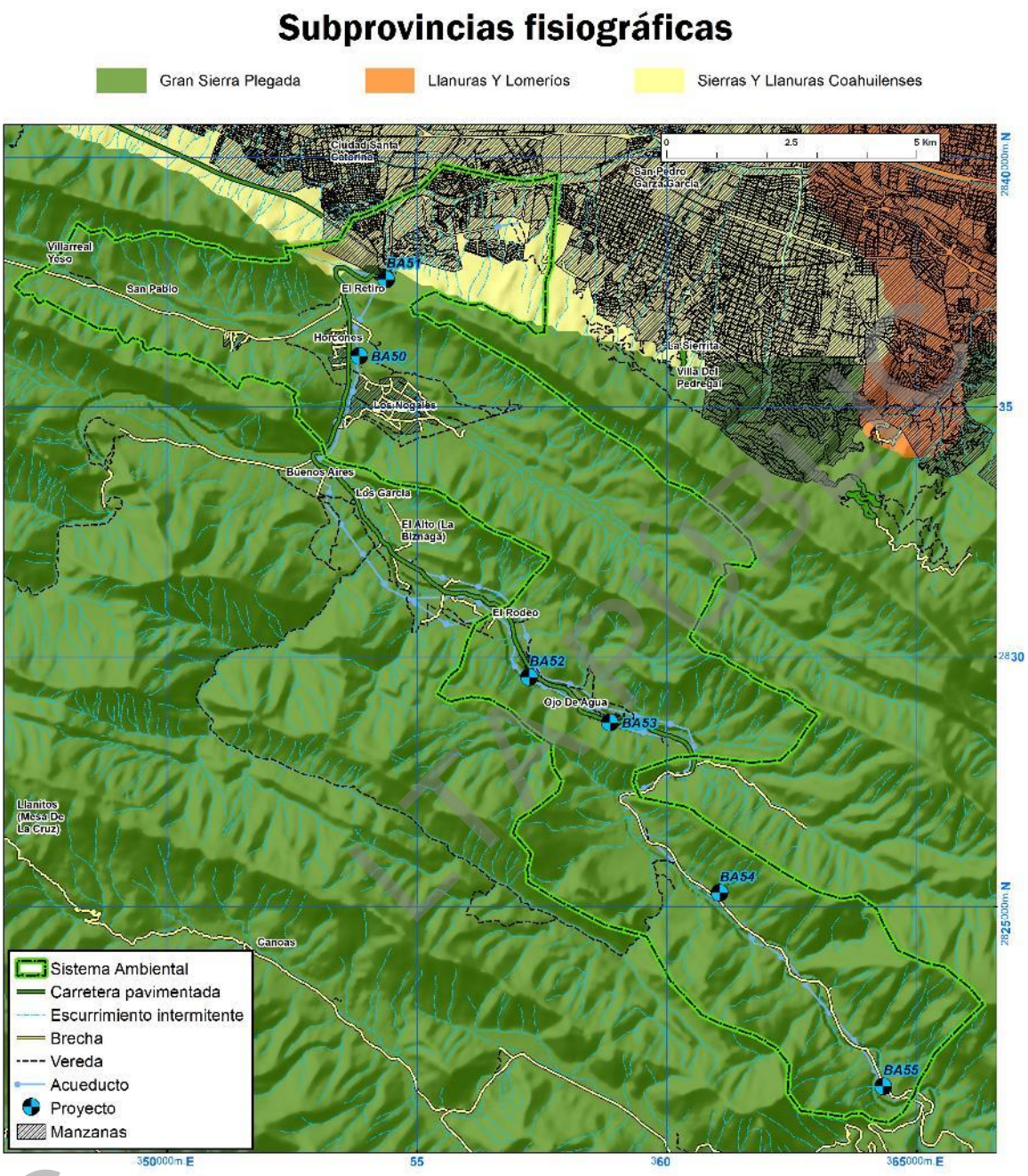


Figura IV.10. Subprovincia fisiográfica en la que se ubica la superficie del SA y el proyecto.

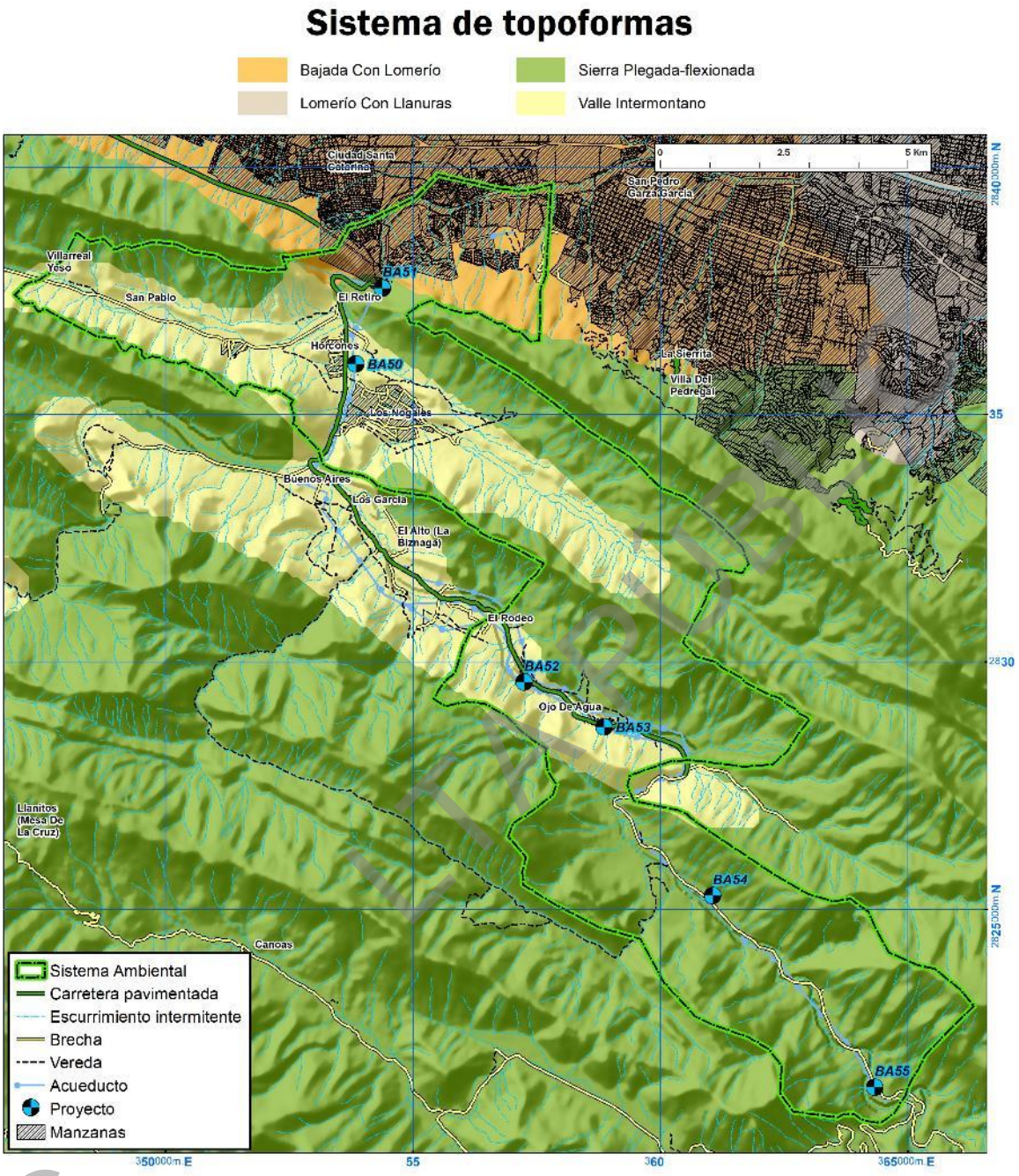


Figura IV.11. Grupos de topoformas en los que se ubica la superficie del proyecto y el SA.

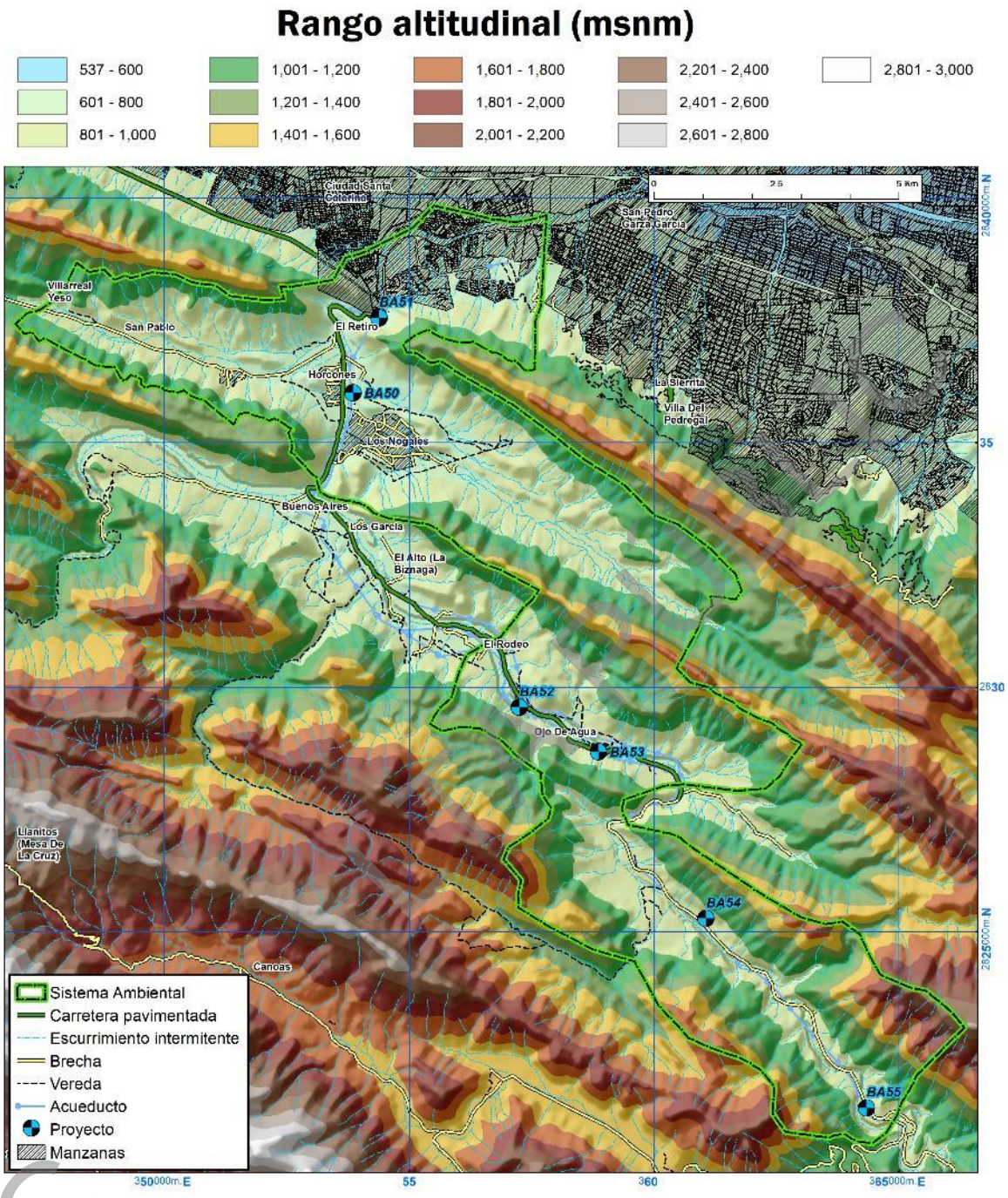


Figura IV.12. Rangos altitudinales existentes en la superficie del proyecto y el SA.

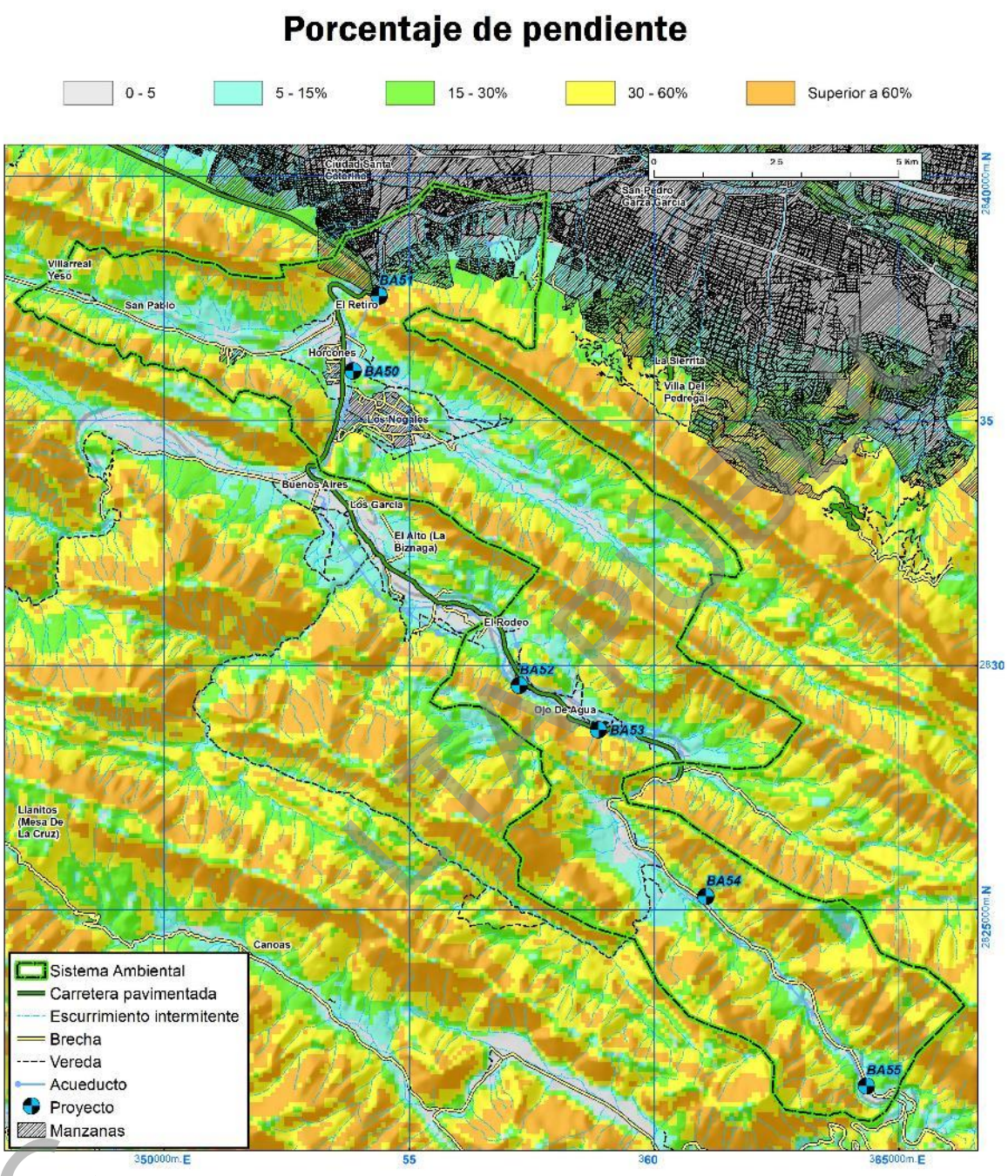


Figura IV.13. Porcentajes de pendientes existentes en la superficie del proyecto y el SA.

Características litológicas.

El SA en su totalidad y por consiguiente el área del proyecto se localizan en las **Provincias geomorfológicas** conocida como “Sierra Madre Orientalalense” (Figura IV.14).

El **Sistema de Geoformas** presentes en la totalidad del SA, el área del proyecto es de tipo “Elevaciones bajas y/o lomeríos de plegamiento”, “Llanura lacustre (relictos). Con mancha urbana y/o en proceso de urbanización”, “Montaña”, Relieve cárstrico denundatorio de circulación fluvial superficial con procesos de disolución en depresiones” y Valle de montaña (cañón) con intensa erosión remontante en las cabeceras, disección profunda”, tal y como se muestra en la Figura IV.15.

Así mismo, el **origen geológico** en la superficie total del SA corresponde al “Mesozoico: Jurásico”, “Mesozoico: Cretácico” y “Cenozoico: Cuaternario” tal y como se puede observar en la Figura IV.16.

Las **clases de rocas** presentes en el SA corresponde a “Aluvial”, “Caliza, Cupido”, “Caliza, Zuloaga”, “Caliza-Dolomia”, “Caliza-Limolita, Indidura”, Caliza-Lutita, Agua”, “Caliza-Lutita, Taraises”, Caliza-Pedernal, Cuesta del Cura”, “Coluvial”, “Lutita-Arenisca, La Carbonera”, Lutita-Arenisca, La Casita” y “Lutita-Marga, Mendez” (Figura IV.17).

El **riesgo sísmico** se considera como “Bajo” para la totalidad de la superficie del SA y por lo tanto del área del proyecto (Figura IV.18). En cuanto a **estructuras geológicas** se presentan en un área de SA correspondiendo a “Anticlinal”, “Anticlinal Recumbente”, “Sinclinal Buzante” y “Sinclinal Recumbente” (Figura IV.19.)

COPIA PÚBLICA

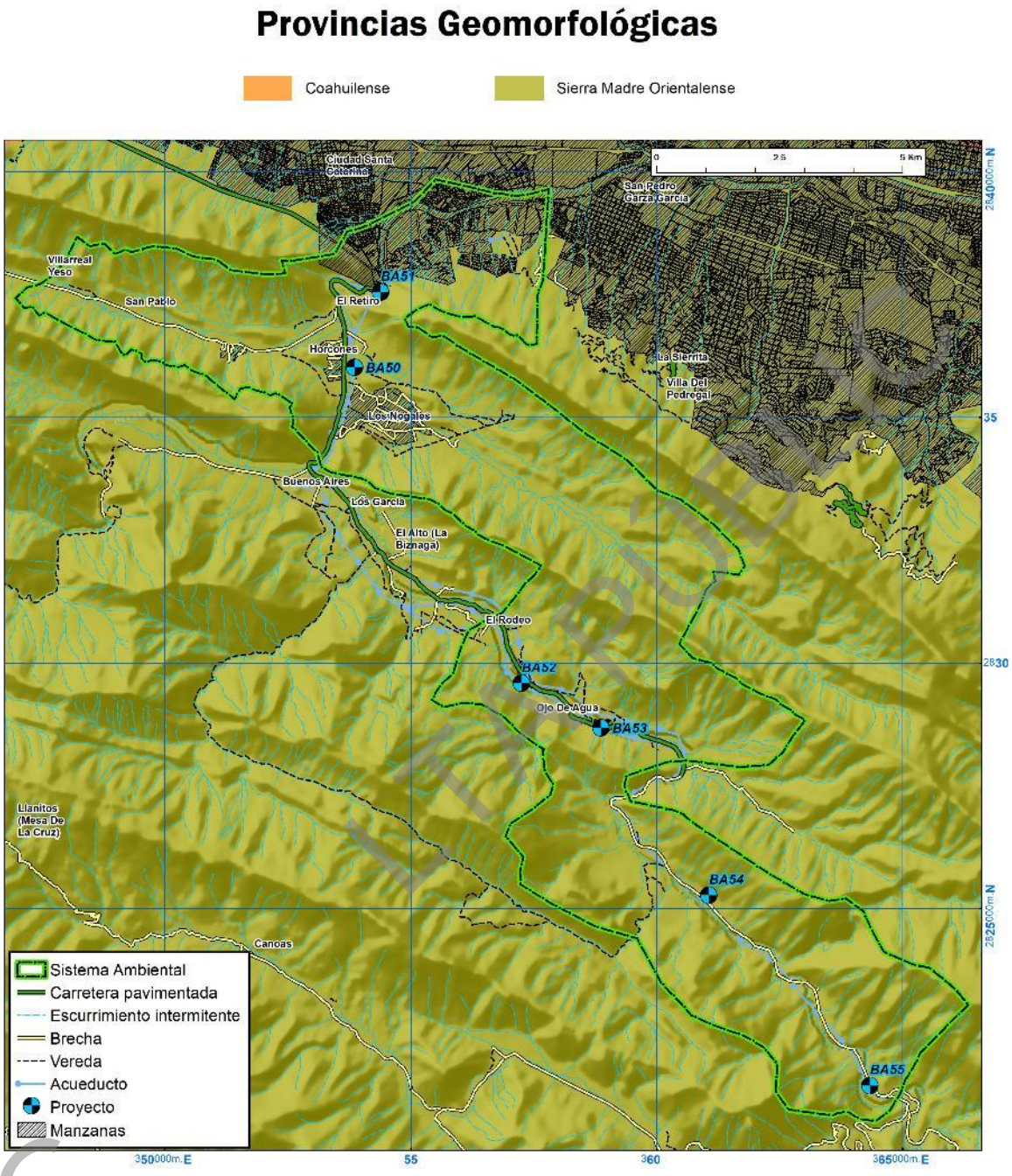


Figura IV.14. Provincia geomorfológica en la que se ubica la superficie del proyecto y el SA.

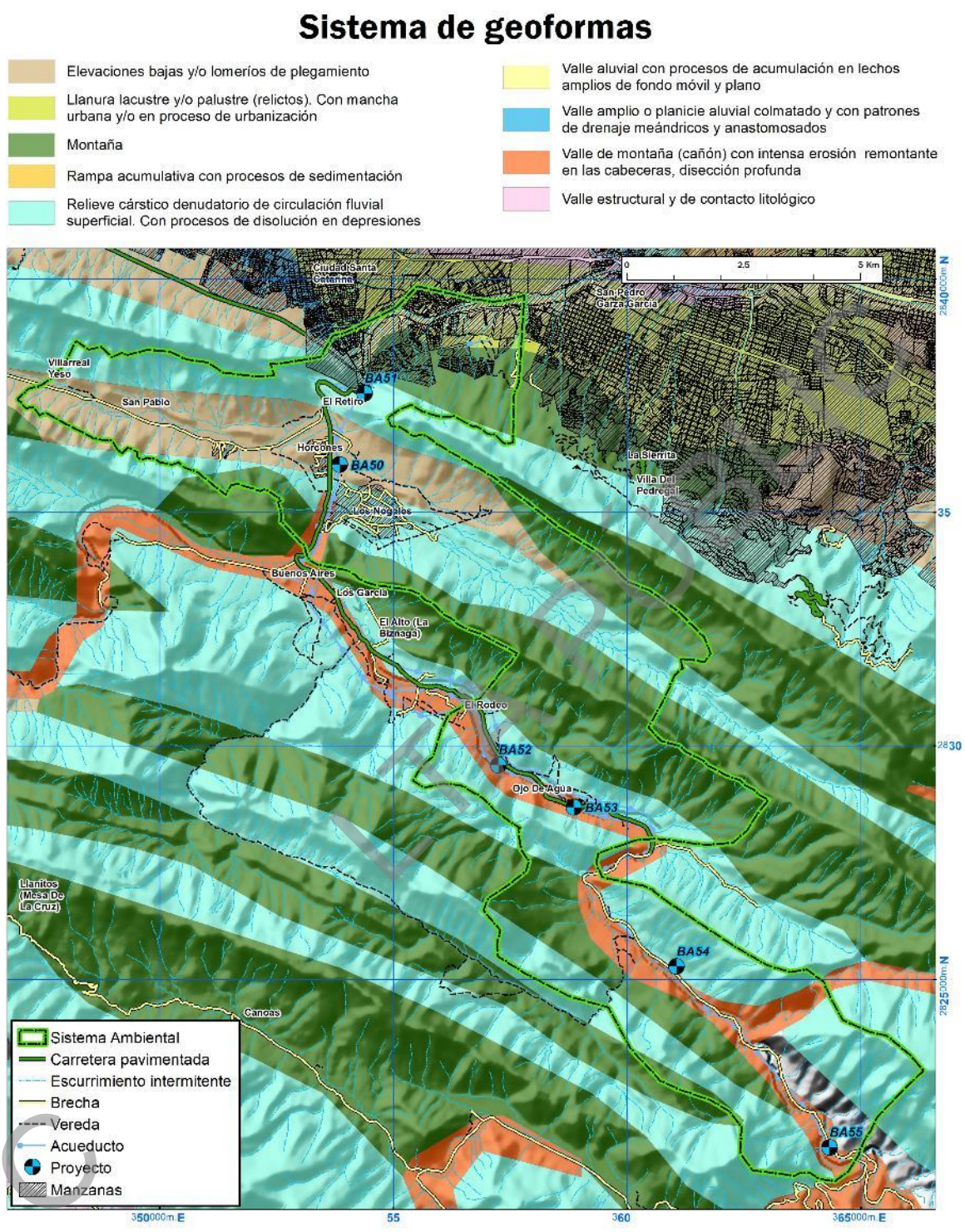


Figura IV.15. Grupos de geoformas identificados en la superficie del proyecto y el SA.

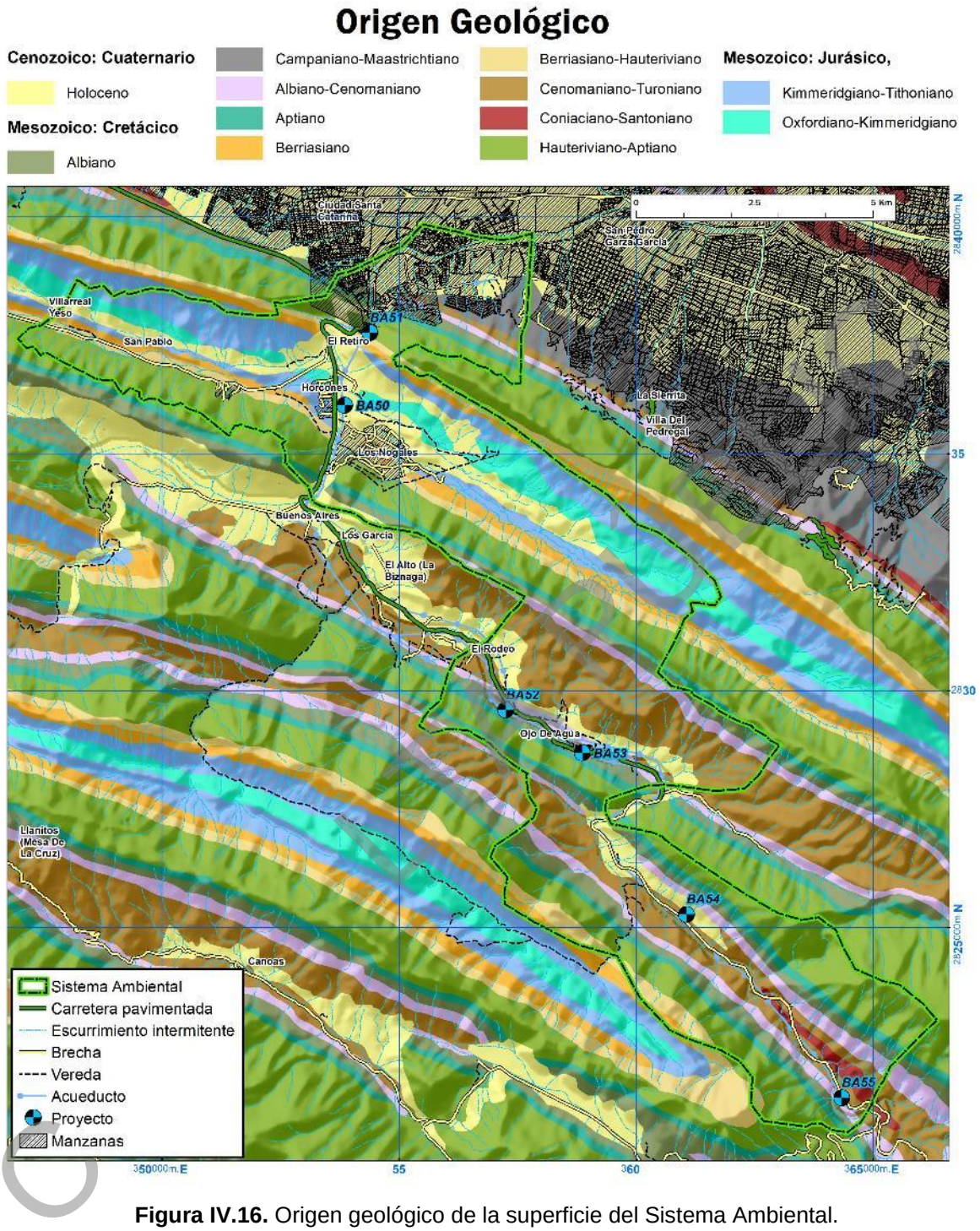


Figura IV.16. Origen geológico de la superficie del Sistema Ambiental.

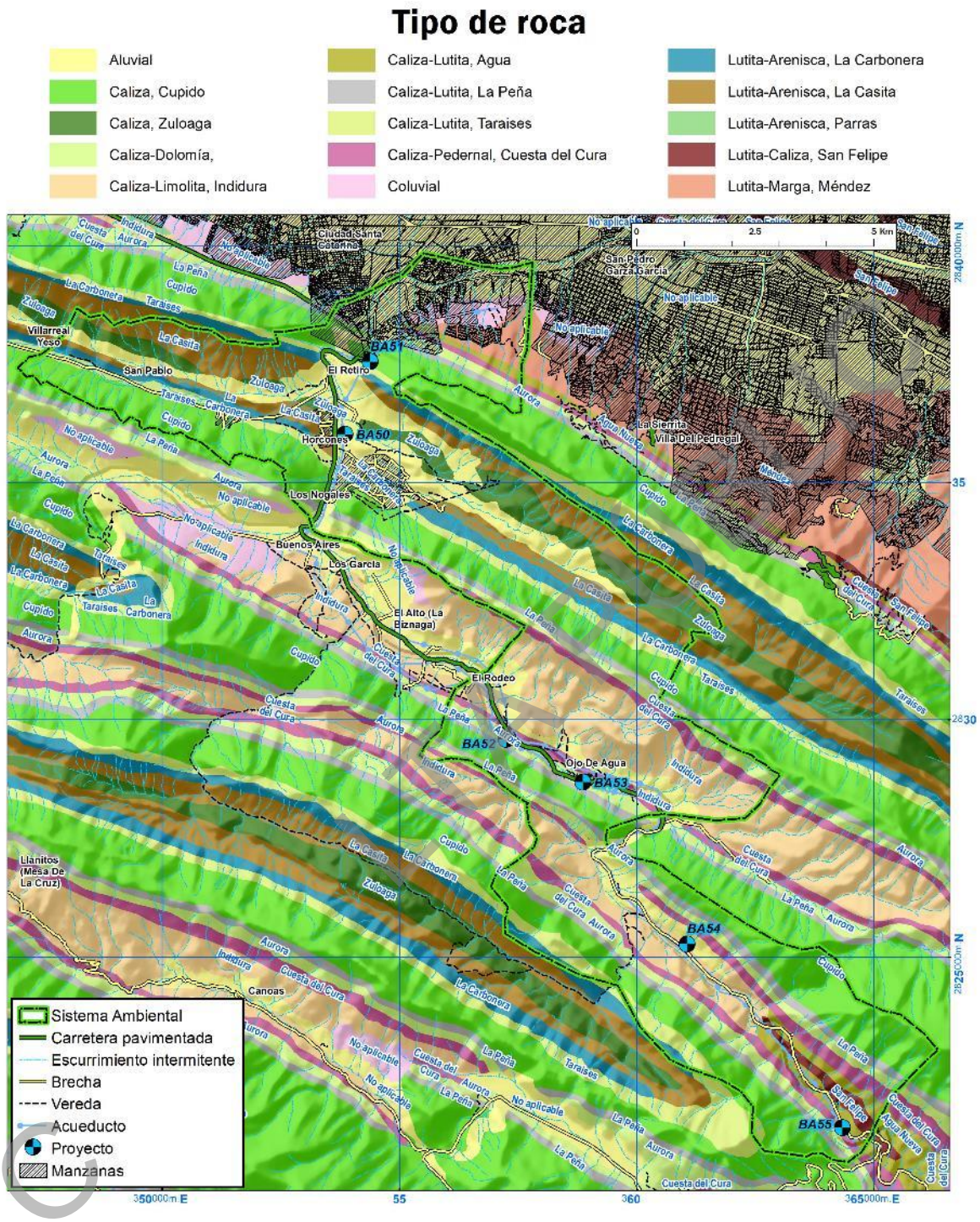


Figura IV.17. Clases de roca presentes en el SA.

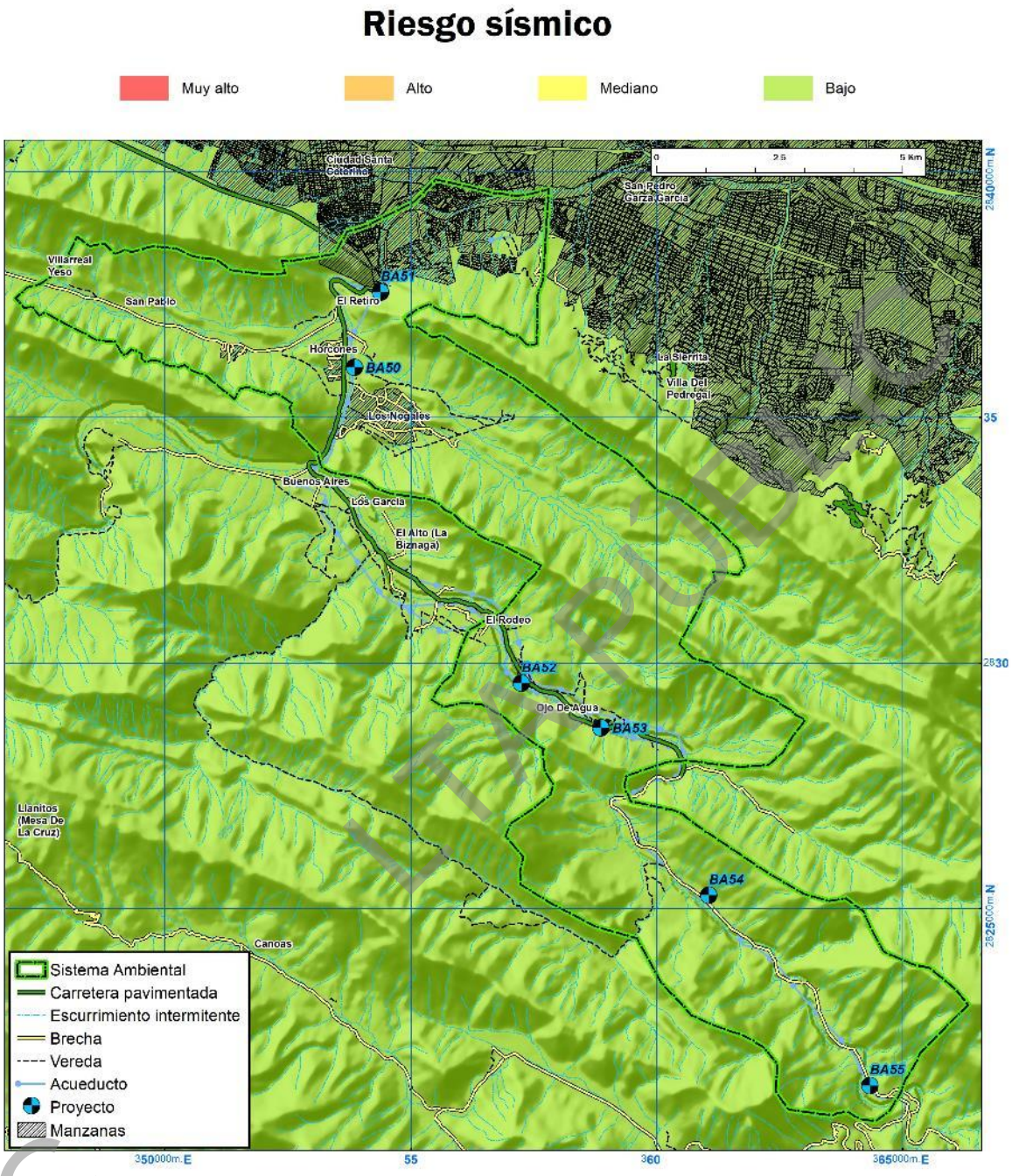


Figura IV.18. Clasificación de riesgo sísmico bajo para la superficie del SA.

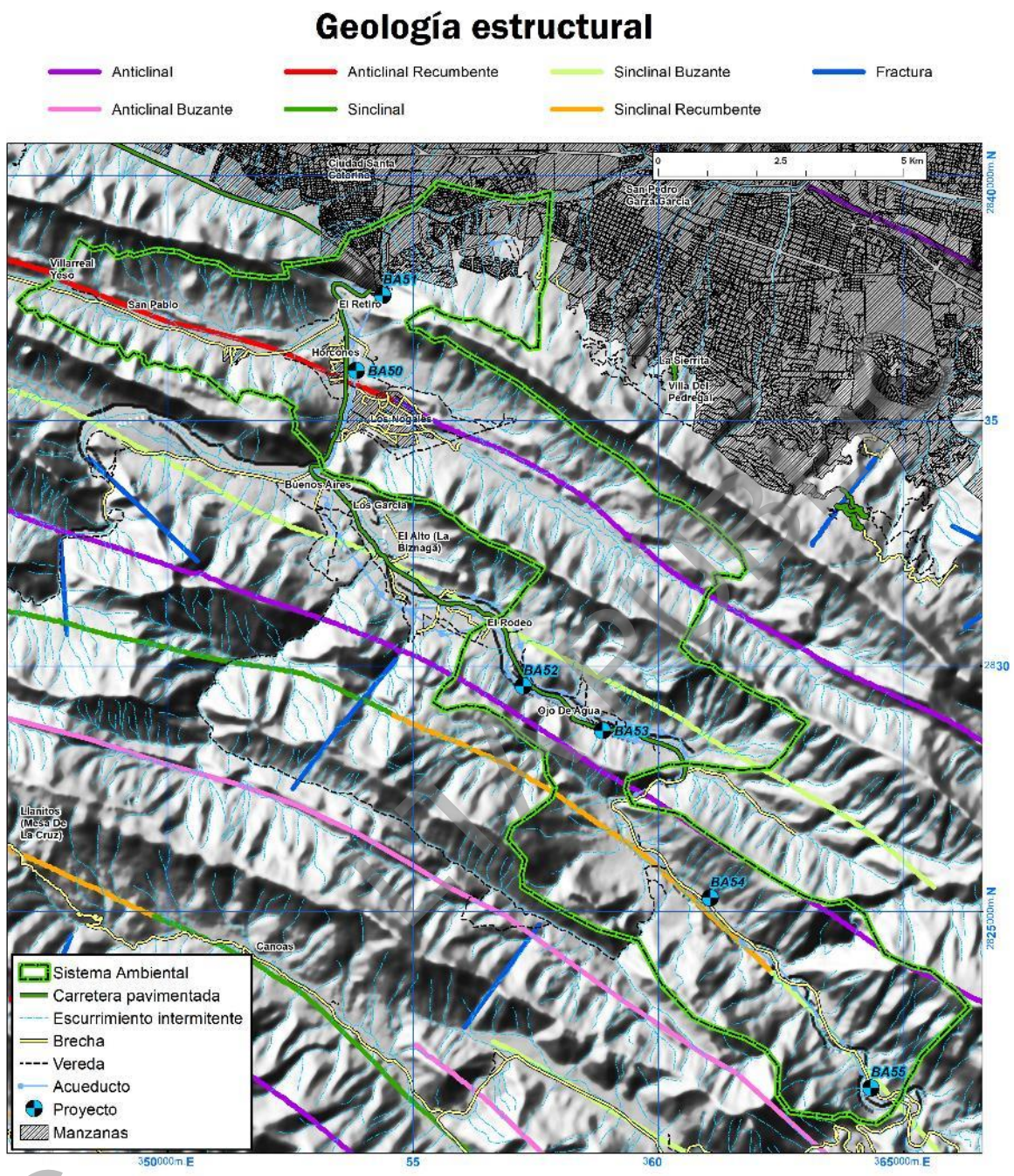


Figura IV.19. Clasificación de la Geología Estructural para la superficie del SA.

IV.2.1.4. Suelos.

Los suelos presentes en el SA se describen de acuerdo con el Sistema de Clasificación de Suelos FAO/UNESCO, modificado por la Dirección General de Geografía (DGG) del INEGI. De esta manera, el **Tipo de suelo** identificado en la superficie del SA corresponde a Calcisol, Chernozem, Leptosol, Phaeozem y Fluvisol. En la Figura IV.20 se puede observar lo anterior a mayor detalle.

La **Clase textural del suelo** que se encuentra en la mayor parte correspondiente al SA y en la totalidad de la superficie del proyecto es de tipo “Media”, mientras que en menor área del SA corresponde a “Fina” (Figura IV.21).

*Textura del suelo**:*** Proporción porcentual de las partículas minerales (arena, limo y arcilla) que constituyen el suelo, en los 30 cm de profundidad.

- Gruesa (1): Menos del 18% de arcilla y más del 65% de arena.
- Media (2): Menos del 35% de arcilla y menos del 65% de arena.
- Fina (3): Más del 35% de arcilla.

LTA PÚBLIC
C

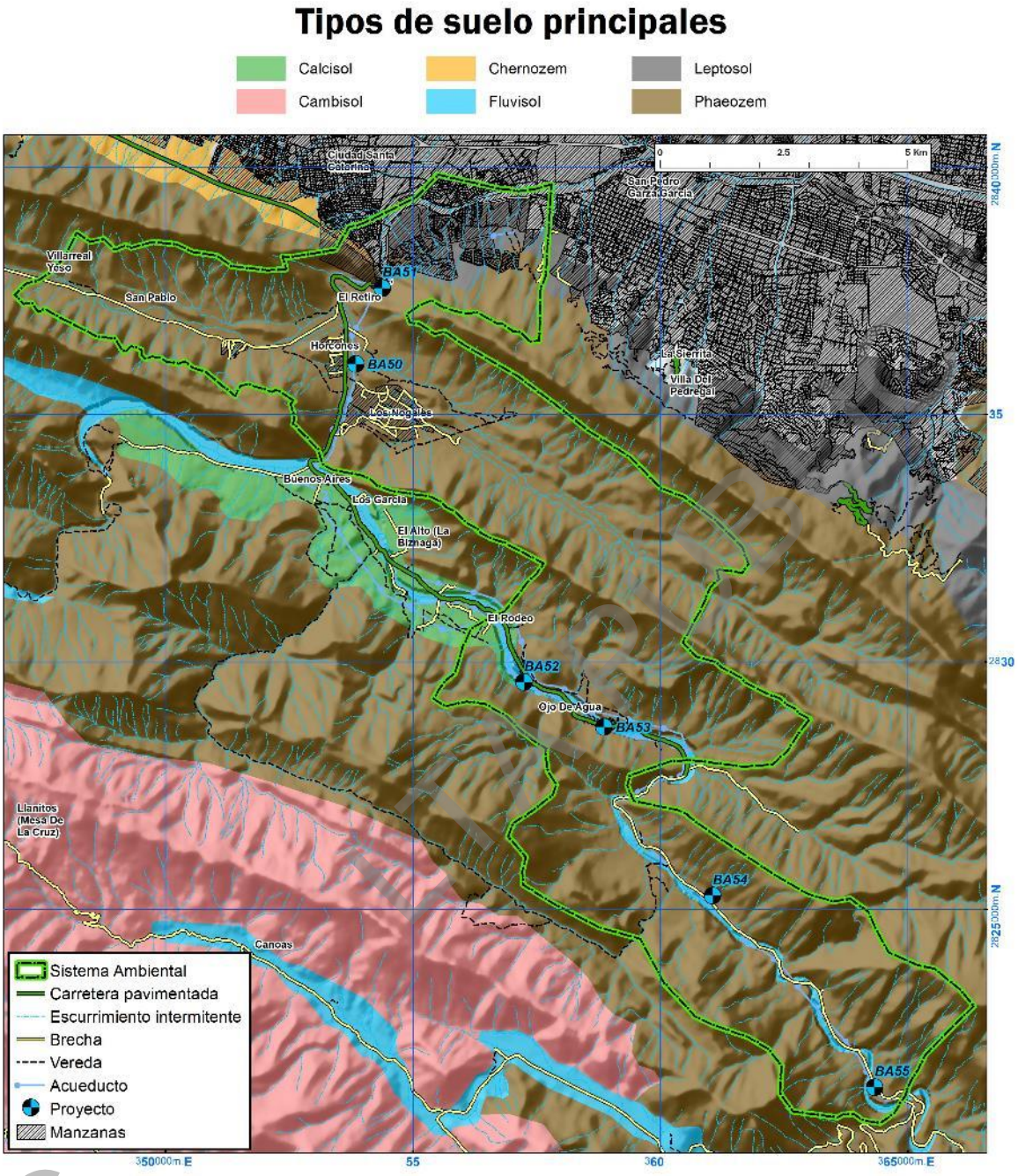


Figura IV.20. Tipos de suelos principales en la superficie del proyecto y en el SA.

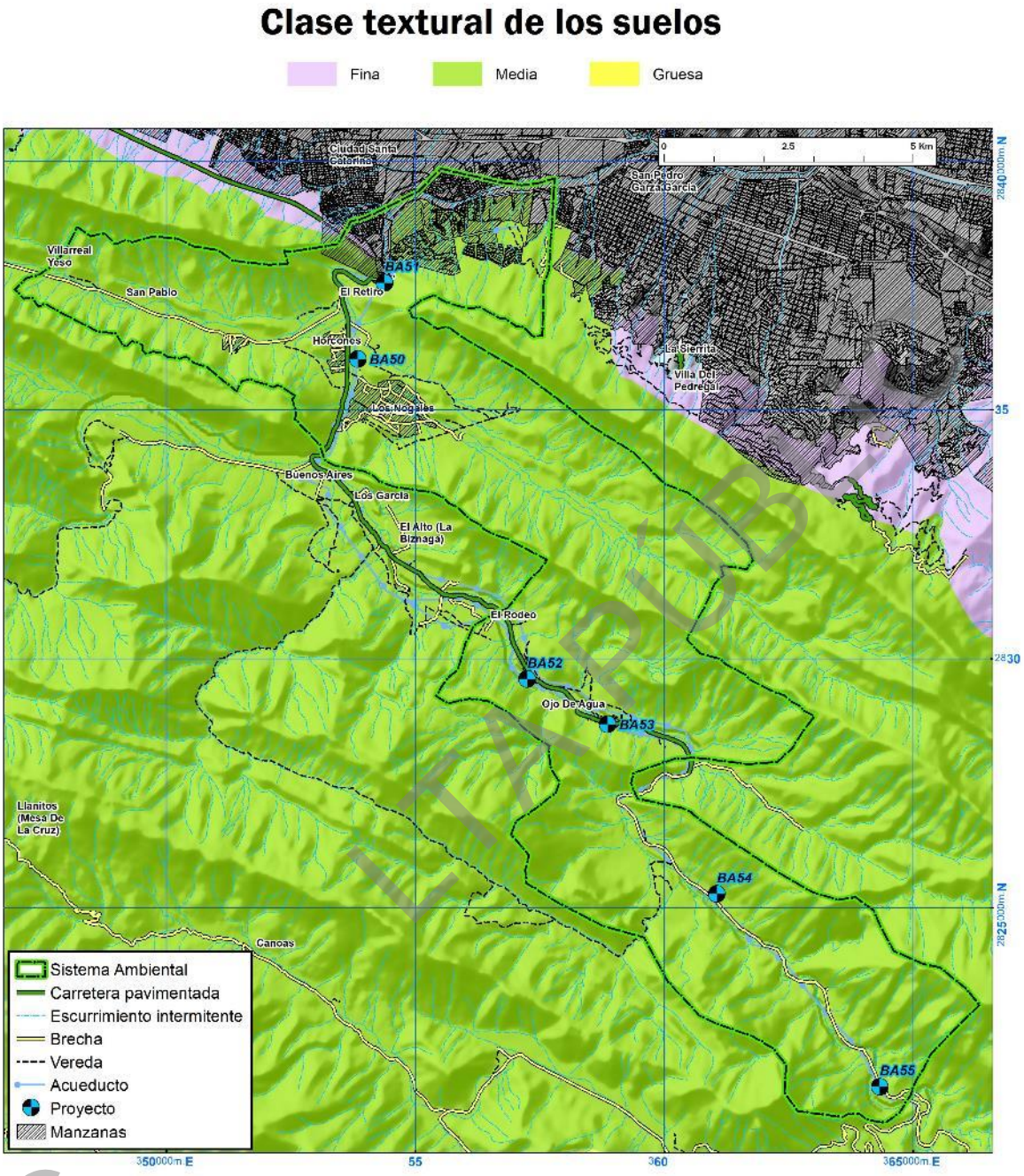


Figura IV.21. Tipos de texturas del suelo identificados en la superficie del proyecto y en el SA.

A continuación, se presenta una descripción de los principales suelos identificados en el proyecto (se presentan en orden alfabético y no por otra razón). Así mismo, se incluye información acerca de los tipos y grados de degradación de los suelos y las causas que originan dicho factor.

1.- Calcisol: El término Calcisol deriva del vocablo latino "calcarius" que significa calcáreo, haciendo alusión a la sustancial acumulación de caliza secundaria. El material original lo constituyen depósitos aluviales, coluviales o eólicos de materiales alterados ricos en bases. Se asocian con un clima árido o semiárido. El relieve es llano a colinado. La vegetación natural es de matorral o arbustiva de carácter xerofítico junto a árboles y hierbas anuales. El perfil es de tipo ABC. El horizonte superficial es de color pálido y de tipo ócrico; el B es cámbico o árgico impregnado de carbonatos, e incluso vértico. En el horizonte C siempre hay una acumulación de carbonatos. La sequía, la pedregosidad de algunas zonas, y la presencia de horizontes petrocálcicos someros, son las principales limitaciones a su utilización agrícola. Cuando se riegan y se fertilizan, es necesario que tengan buen drenaje para evitar la salinización, pueden tener una alta productividad para una gran diversidad de cultivos. Las zonas colinadas se usan preferentemente para pastizal con baja carga de ovejas y cabras.

2.- Chernozem: Del ruso cherno: negro; y zemlja: tierra. Literalmente, tierra negra. Suelos alcalinos ubicados en zonas semiáridas o de transición hacia climas mas lluviosos. En condiciones naturales tienen vegetación de pastizal, con algunas áreas de matorral como las llanuras y lomerío del norte de Veracruz o parte de la llanura costera tamaulipeca. Son suelos que sobrepasan comúnmente los 80 cm de profundidad y se caracterizan por presentar una capa superior de color negro, rica en materia orgánica y nutrientes, con alta acumulación de caliche suelto o ligeramente cementado en el suelo (Fig. 25 y 26). En México se usan para ganadería extensiva mediante el pastoreo o intensiva mediante pastos cultivados con rendimiento de medios a altos; en la agricultura usados para el cultivo de granos, oleaginosas y hortalizas con rendimientos general mente altos, sobre todo

LTA PÚBLICO

si están bajo riesgo. Se considera en estado natural un poco más fértiles que los Castañozems. Son moderadamente susceptibles a la erosión y el símbolo para representarlo en la carta edafológica es (C).

3.- Fluvisol: Del latín fluvius: rio. Literalmente, suelo de rio. Se caracterizan por estar formados de materiales acarreados por agua. Son suelos muy poco desarrollados, mediantemente profunda y presentan generalmente estructura débil o suelta. Se encuentran en todos los climas y regiones de México cercanos siempre a lechos de los ríos. Los ahuehuetes, ceibas y sauces son especies típicas que se desarrollan sobre estos suelos. Los Fluvisoles presentan capas alternadas de arena con piedras o gravas redondeadas, como efecto de la corriente y crecidas del agua en los ríos. Sus usos y rendimientos dependen de la subunidad de Fluvisol que se trate. Los mas apreciados en la agricultura son los Fluvisoles molicos y calcaricos por tener mayor disponibilidad de nutrientes a las plantas. El símbolo para represéntalos dentro de la carta edafológica es (J).

4.- Leptosol: El término leptosol deriva del vocablo griego "leptos" que significa delgado, haciendo alusión a su espesor reducido. El material original puede ser cualquiera tanto rocas como materiales no consolidados con menos del 10 % de tierra fina. Aparecen fundamentalmente en zonas altas o medias con una topografía escarpada y elevadas pendientes. Se encuentran en todas las zonas climáticas y, particularmente, en áreas fuertemente erosionadas. El desarrollo del perfil es de tipo AR o AC, muy rara vez aparece un incipiente horizonte B. En materiales fuertemente calcáreos y muy alterados puede presentar un horizonte Móllico con signos de gran actividad biológica. Son suelos poco o nada atractivos para cultivos; presentan una potencialidad muy limitada para cultivos arbóreos o para pastos. Lo mejor es mantenerlos bajo bosque.

5.- Phaeozem: Los Phaeozems accomodan suelos de pastizales relativamente húmedosy regiones forestales en clima moderadamente continental. Los Phaeozems son muy parecidos a Chernozems y Kastanozems pero están más

COPIA PÚBLICA

intensamente lixiviados. Consecuentemente, tienen horizonte superficial oscuro, rico en humus que, en comparación con Chernozems y Kastanozems, son menos ricos en bases. Los Phaeozems pueden o no tener carbonatos secundarios pero tienen alta saturación con bases en el metro superior del suelo. Nombres usados comúnmente para los Phaeozems son: Brunizems (Argentina y Francia); Suelos gris oscuro de bosque y Chernozems lixiviados y podzolizados (antigua Unión Soviética); Tschernoseme (Alemania); Dusky-red prairie soils (antigua clasificación de Estados Unidos de Norteamérica); Udoles y Alboles (Taxonomía de Suelos de los Estados Unidos); y Phaeozems (incluyendo la mayoría de los antiguos Greyzems) (FAO).

Degradación de los suelos.

Tipo de degradación de suelo, para la mayor parte del SA no se presenta ningún tipo de degradación de suelo mientras que para una parte corresponde a "Degradación química por declinación de la fertilidad y reducción del contenido de materia orgánica" (Figura IV.22). En lo que respecta al **Grado de degradación de los suelos**, presente en la superficie de los proyectos y en la mayor parte del Sistema Ambiental es de tipo "Nulo" mientras que en una parte del SA corresponde a "Ligero" (Figura IV.23). Como se menciona anteriormente también para el caso de las **Causas de degradación de los suelos,** en la mayor parte correspondiente al SA no presentan degradación de suelo mientras que en un área del SA corresponde a "Actividades agrícolas", tal y como puede observarse en la Figura IV.24.

LTA PÚBLICA

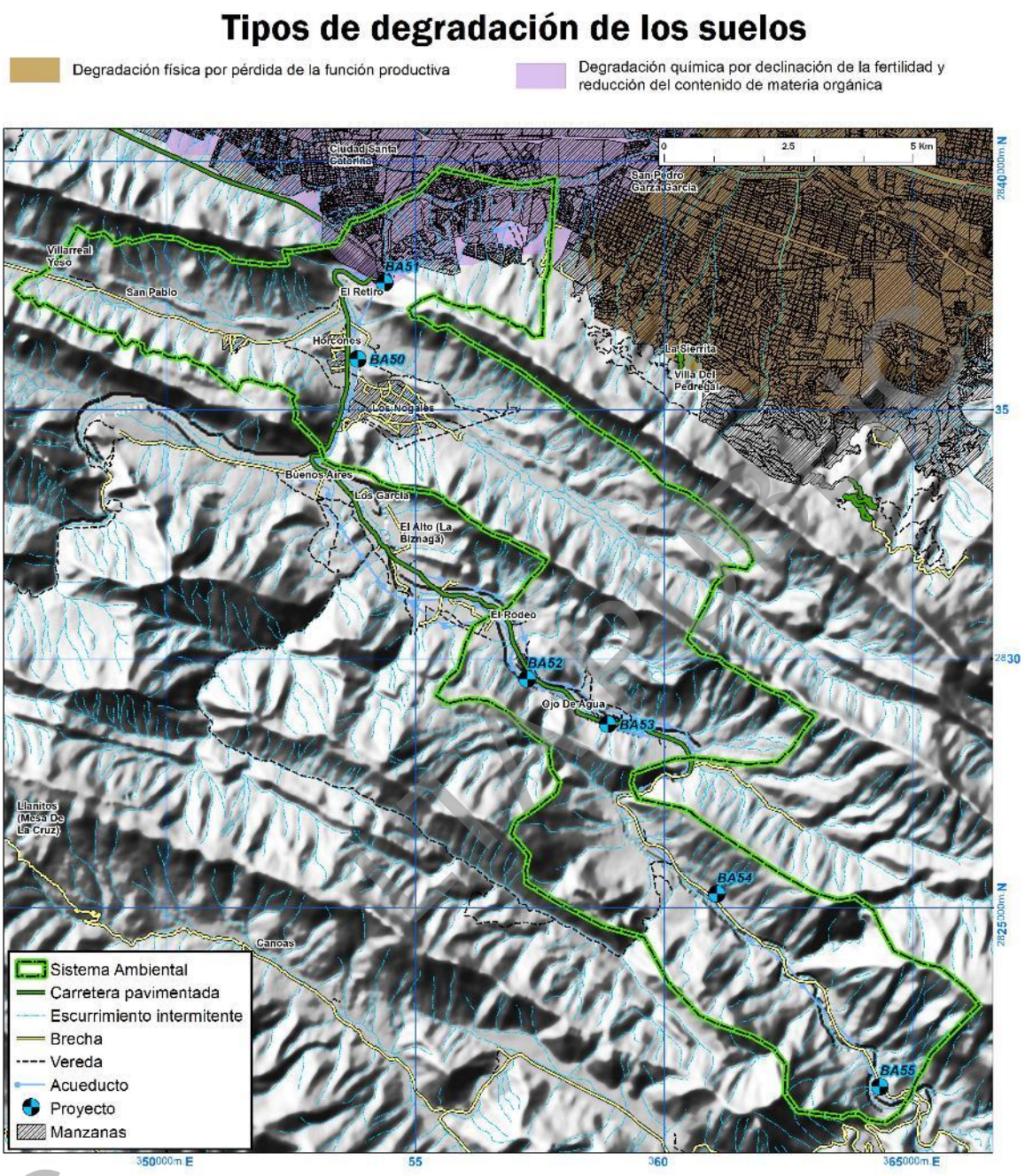


Figura IV.22. Clasificación del Tipo de degradación de los suelos en la superficie del SA.

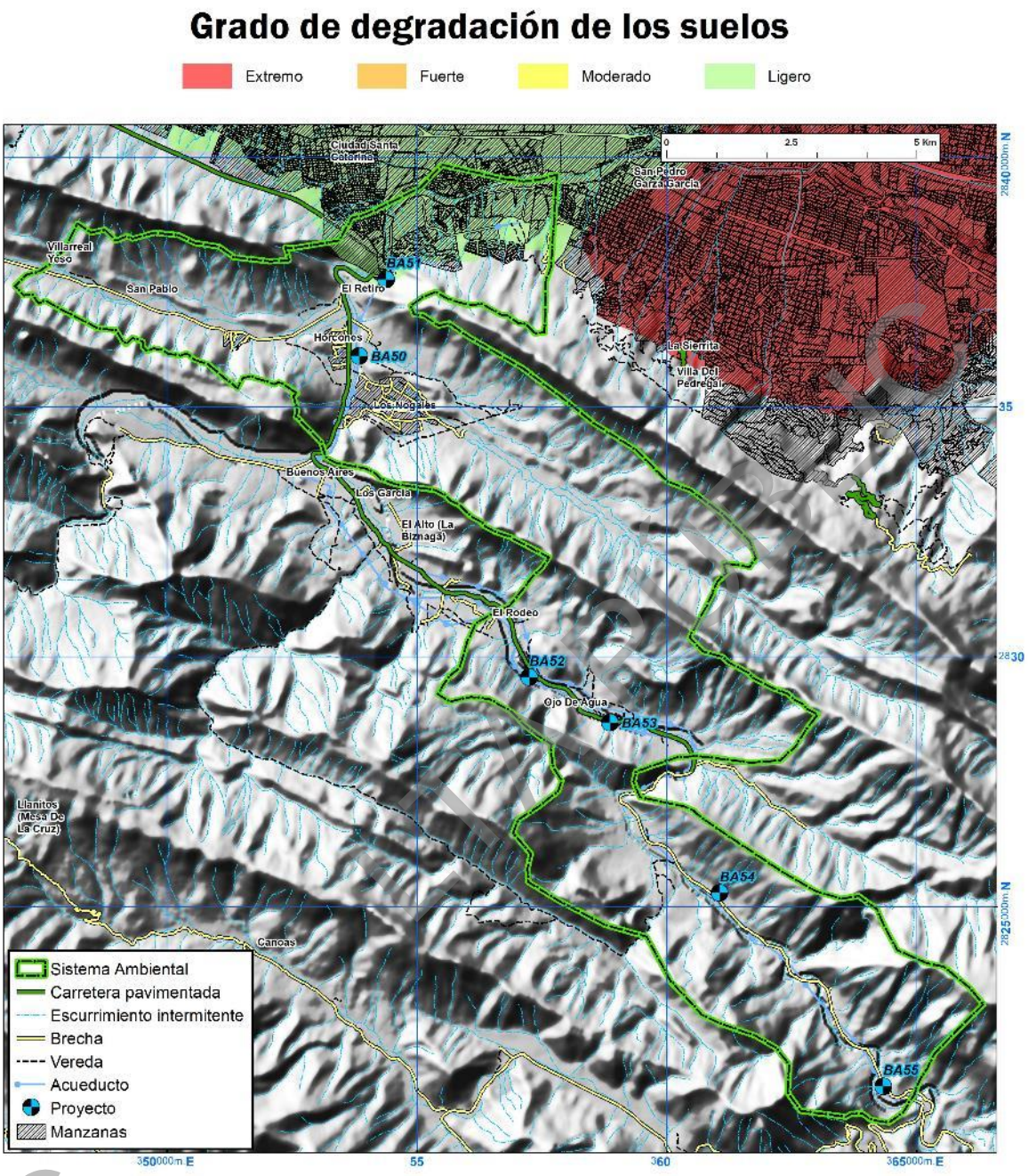


Figura IV.23. Clasificación del grado de degradación de los suelos en la superficie del SA.

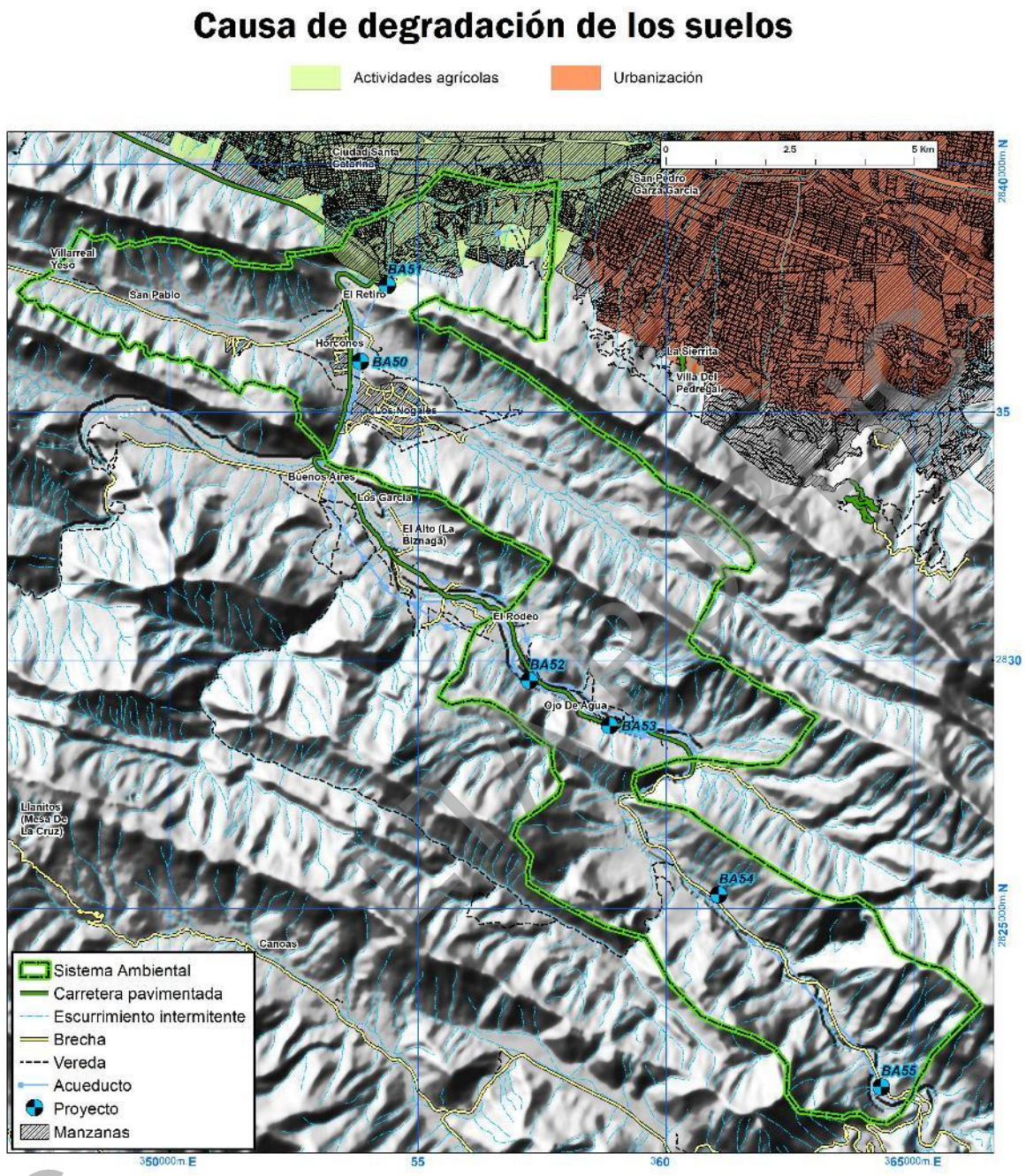


Figura IV.24. Causas de la degradación de los suelos en la superficie del SA y del proyecto.

IV.2.1.5. Hidrología.

El presente proyecto, en la totalidad del SA se ubican dentro de la **Región Hidrológica**: "RH24, Bravo Conchos" (Figura IV.25). A su vez el área del proyecto y el SA se ubican en la **Cuencas Hidrológicas**: RH24B, R. Bravo – San Juan (Figura IV.26). En lo que respecta a las **Subcuencas hidrológicas** el SA y el área del proyecto se encuentran en: "RH24Bf – R. Monterrey" (Figura IV.27). Las **microcuencas** correspondientes a la SA son las denominadas "S. Pablo-Ballesteros", "Corral de palmas", "El Pajonal" y "Ciénega de González", esta se puede observar en la Figura IV.28.

La superficie del SA se ubica sobre los **Acuíferos** "Campo Buenos Aires" y "Área Metropolitana de Monterrey" (Figura IV.29).

Así mismo, la superficie del SA se encuentra dentro de un **Área de veda de acuíferos**, dictaminada por la CONAGUA (Comisión Nacional del Agua). Lo anterior puede observarse en la Figura IV.30.

En lo que respecta a **Áreas de concentración de pozos** no se presentan áreas en la superficie del proyecto, así como en la totalidad de la superficie del SA (Figura IV.31).

Por otra parte, la superficie del proyecto y la del sistema ambiental, las **unidades geohidrológicas** que se presentan son las clasificadas como "*Material no consolidado, Posibilidades altas, Posibilidades medias y Posibilidades bajas*" *y "Material consolidado, Posibilidades bajas"* (Figura IV.32).

El **escurrimiento medio anual** en el SA se presenta en rango de valores de 0 a 10mm, así como en la totalidad del área del proyecto (Figura IV.33).

C LTA PÚBLIC

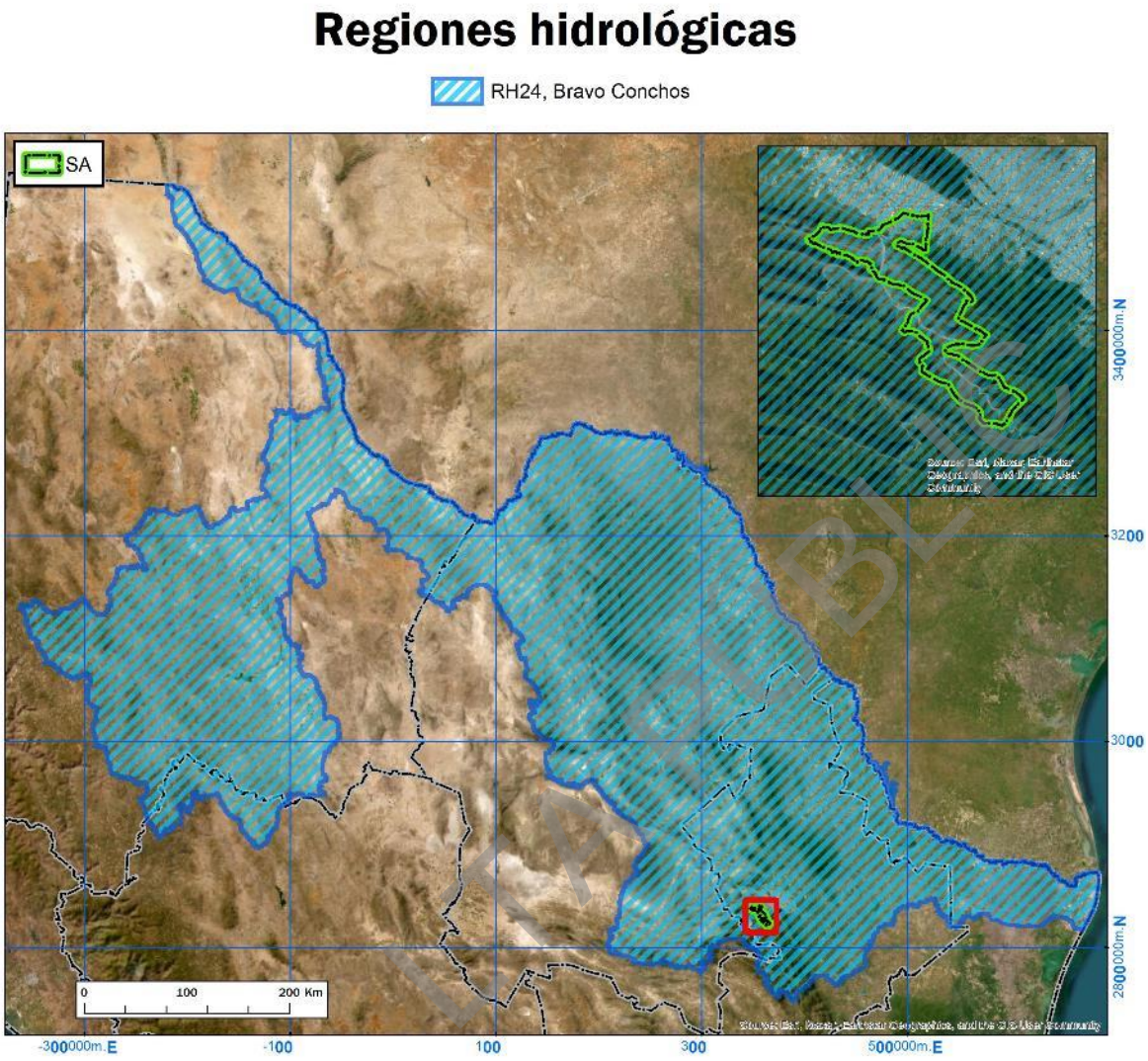


Figura IV.25. Región hidrológica en la que se ubica la superficie del proyecto y el SA.

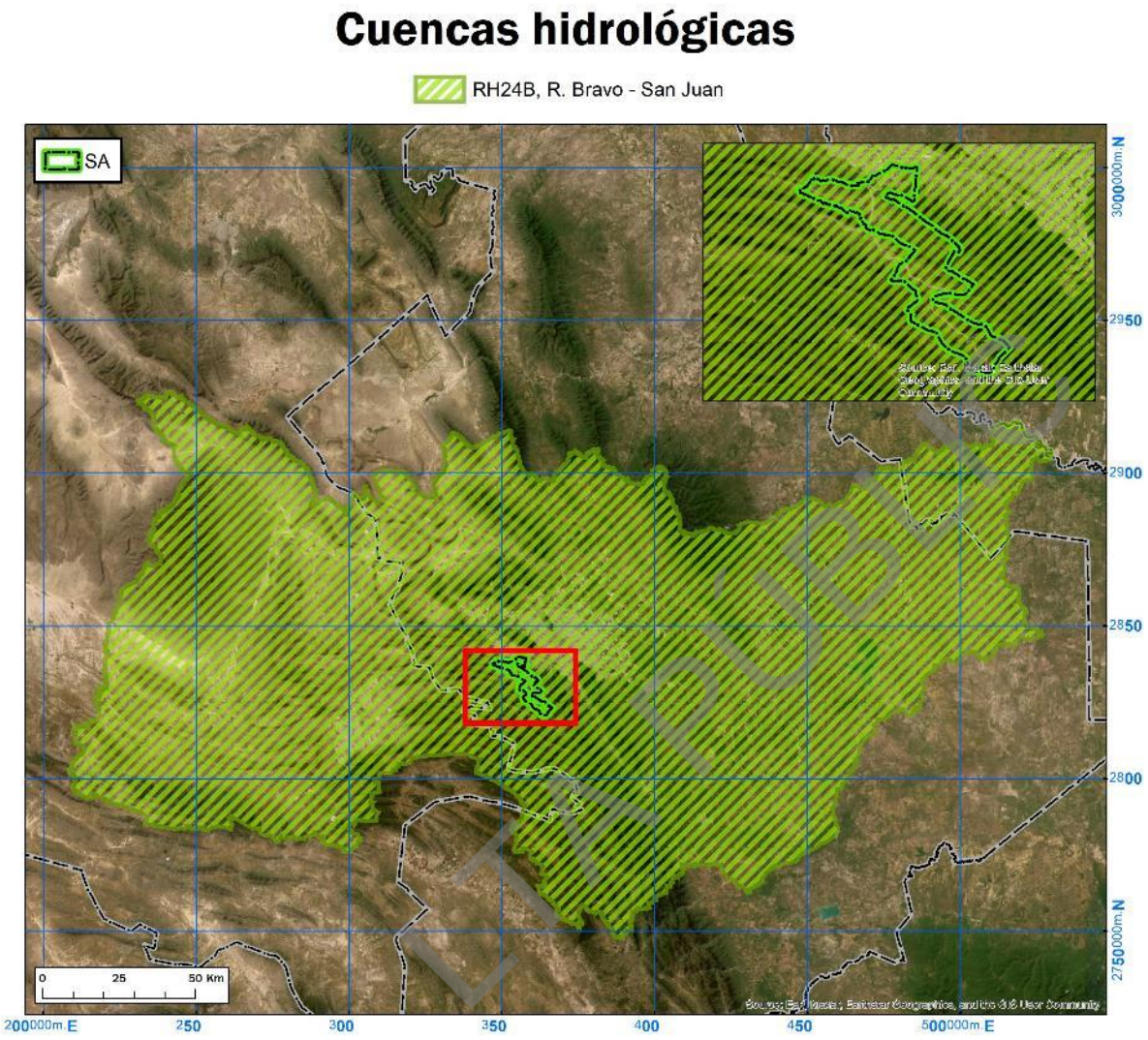


Figura IV.26. Cuencas hidrológicas en la que se ubica la superficie del proyecto y el SA.

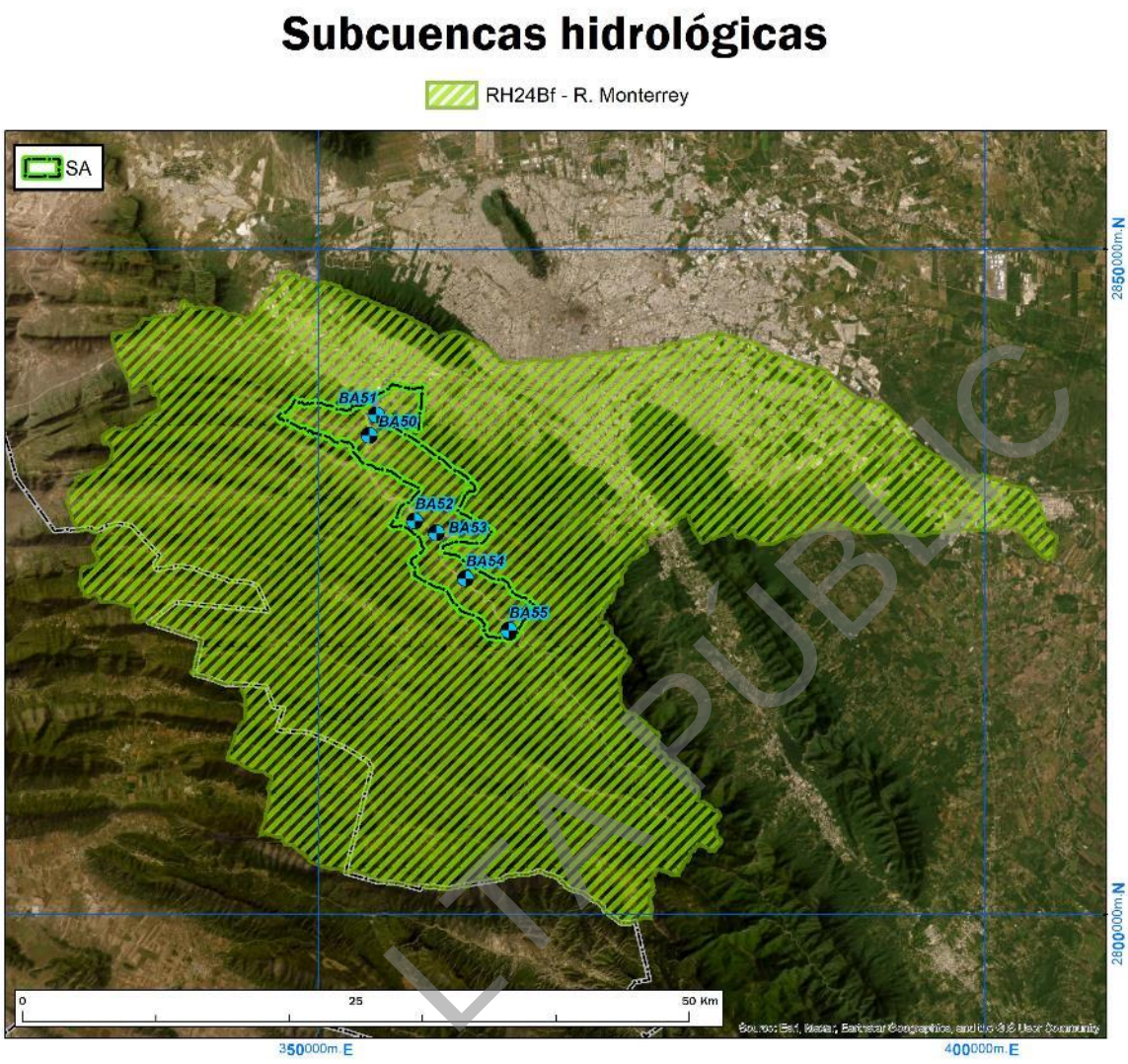


Figura IV.27. Subcuencas hidrológicas en la que se ubica la superficie del proyecto y el SA.

LA PÚBLIC

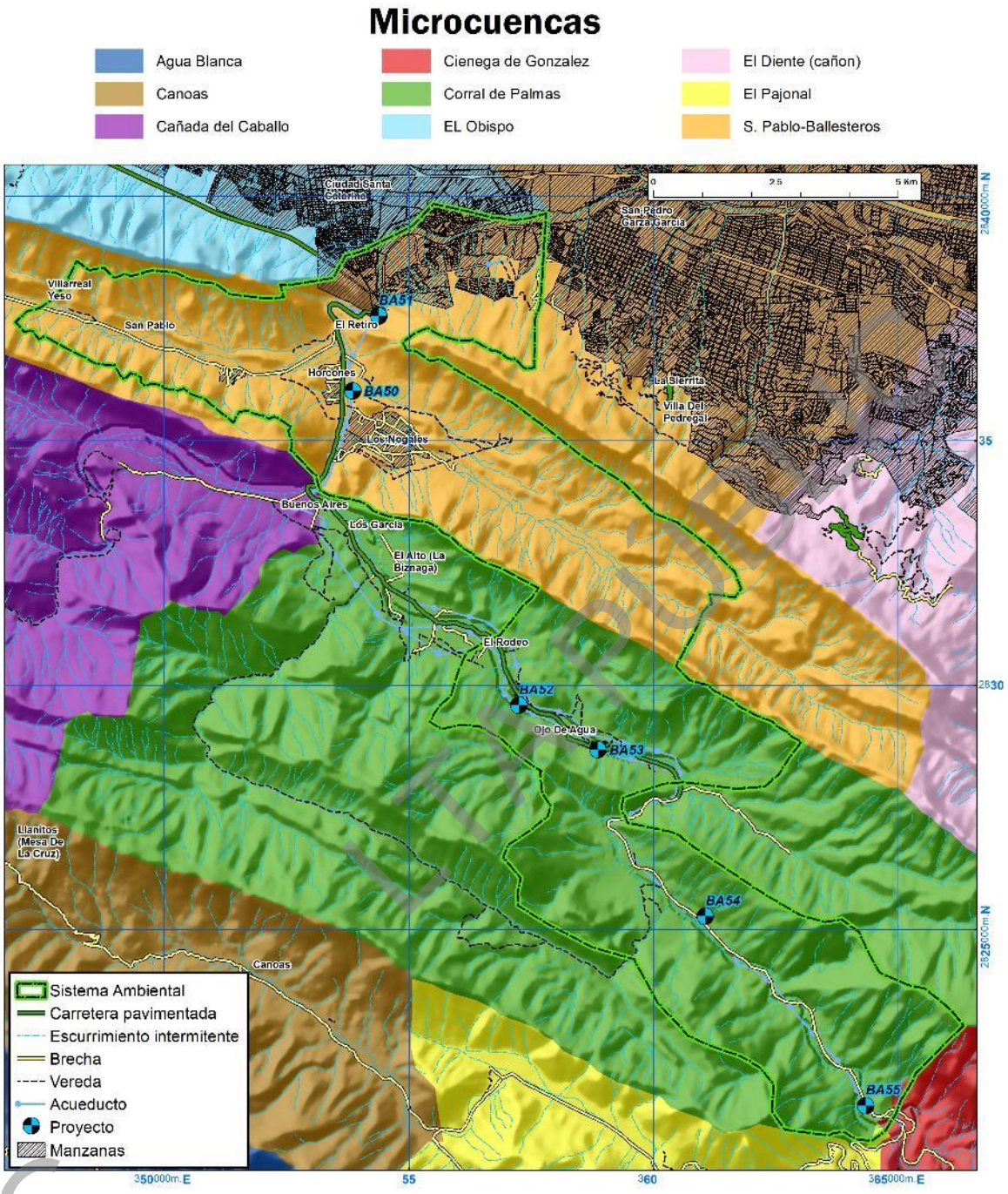


Figura IV.28. Microcuenca en la que se ubica la superficie del Sistema Ambiental.

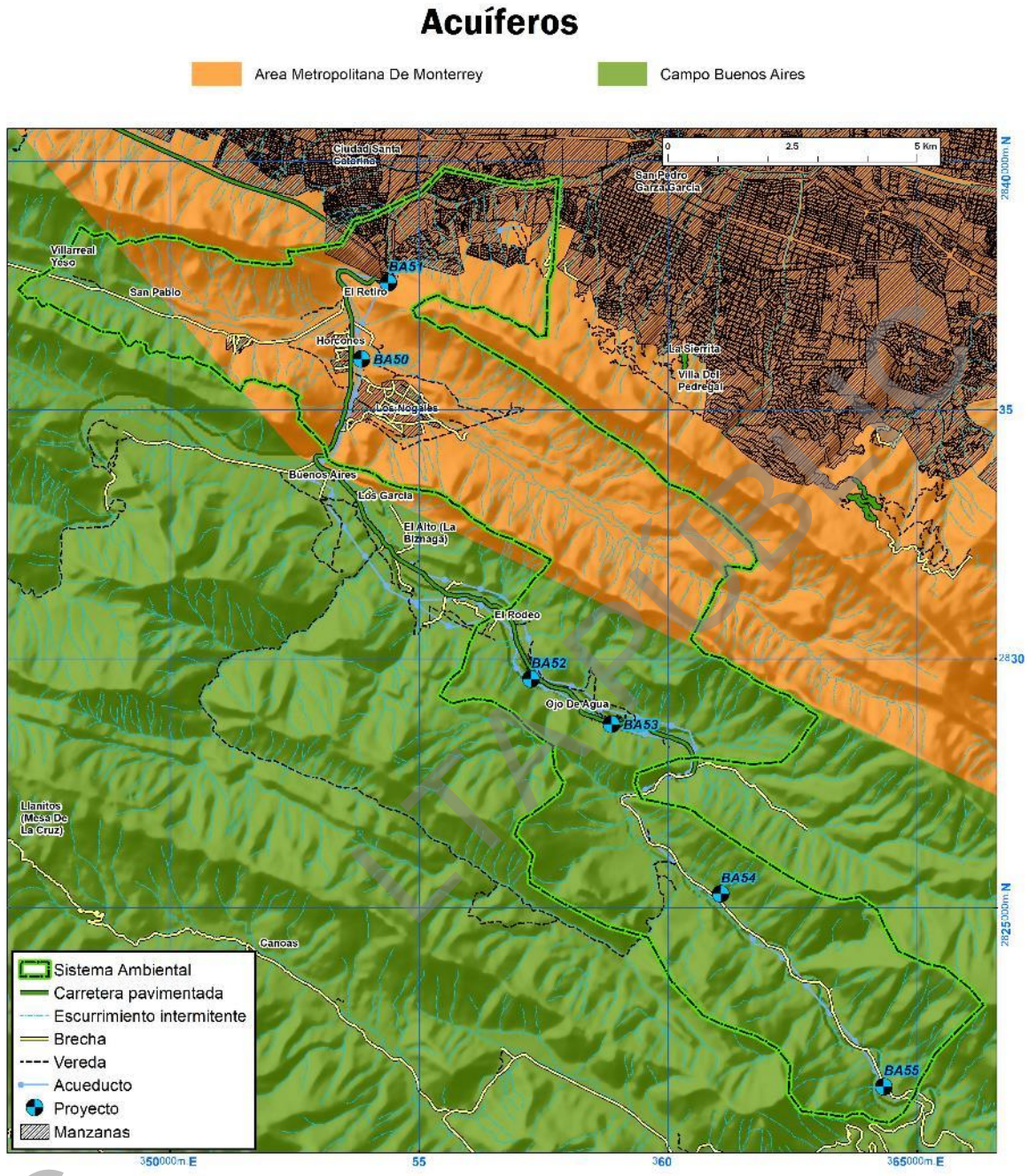


Figura IV.29. Acuífero en el que se ubica la superficie del Sistema Ambiental.

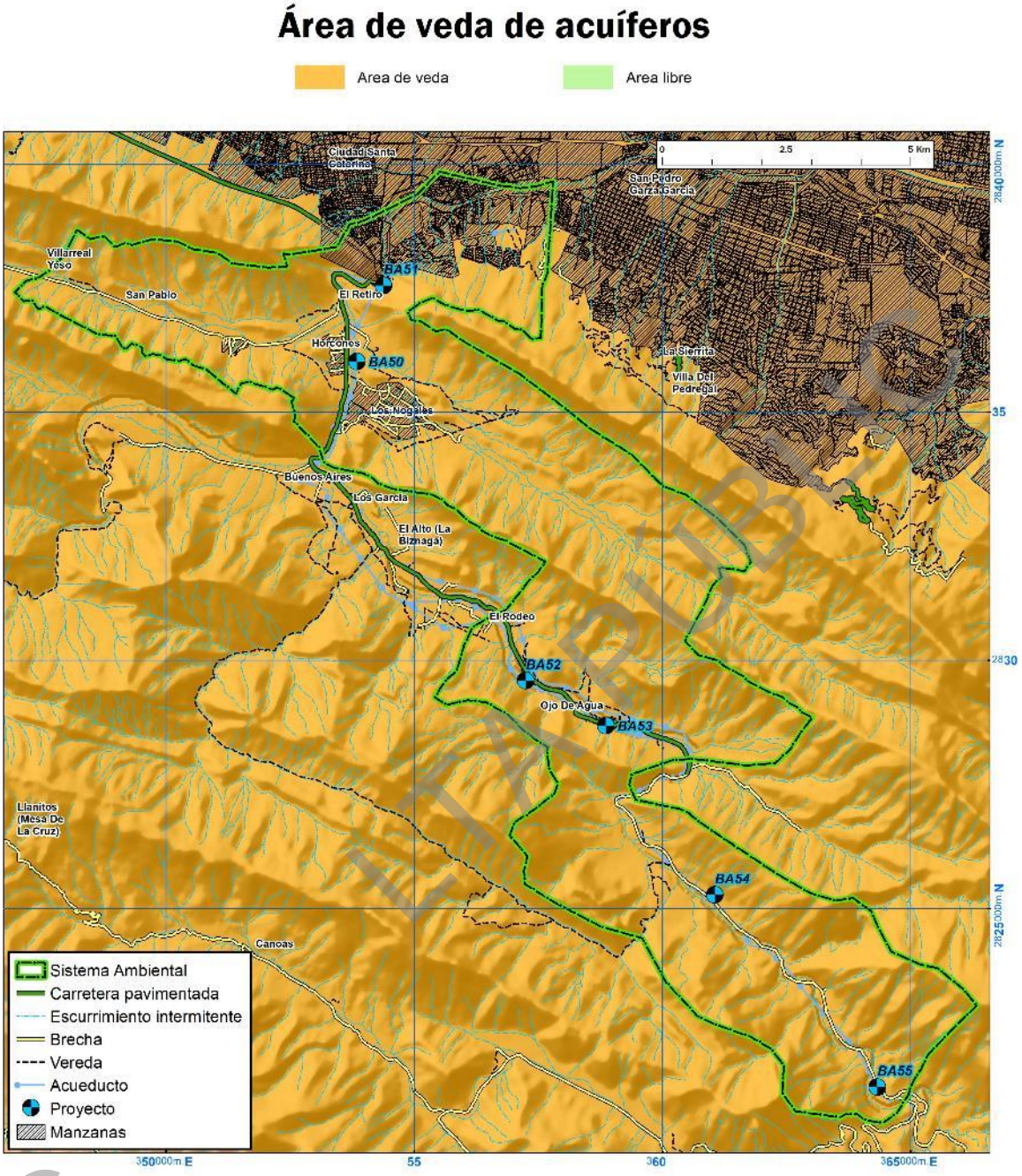


Figura IV.30. Ubicación del SA fuera de alguna zona de veda dictaminada por la CONAGUA.

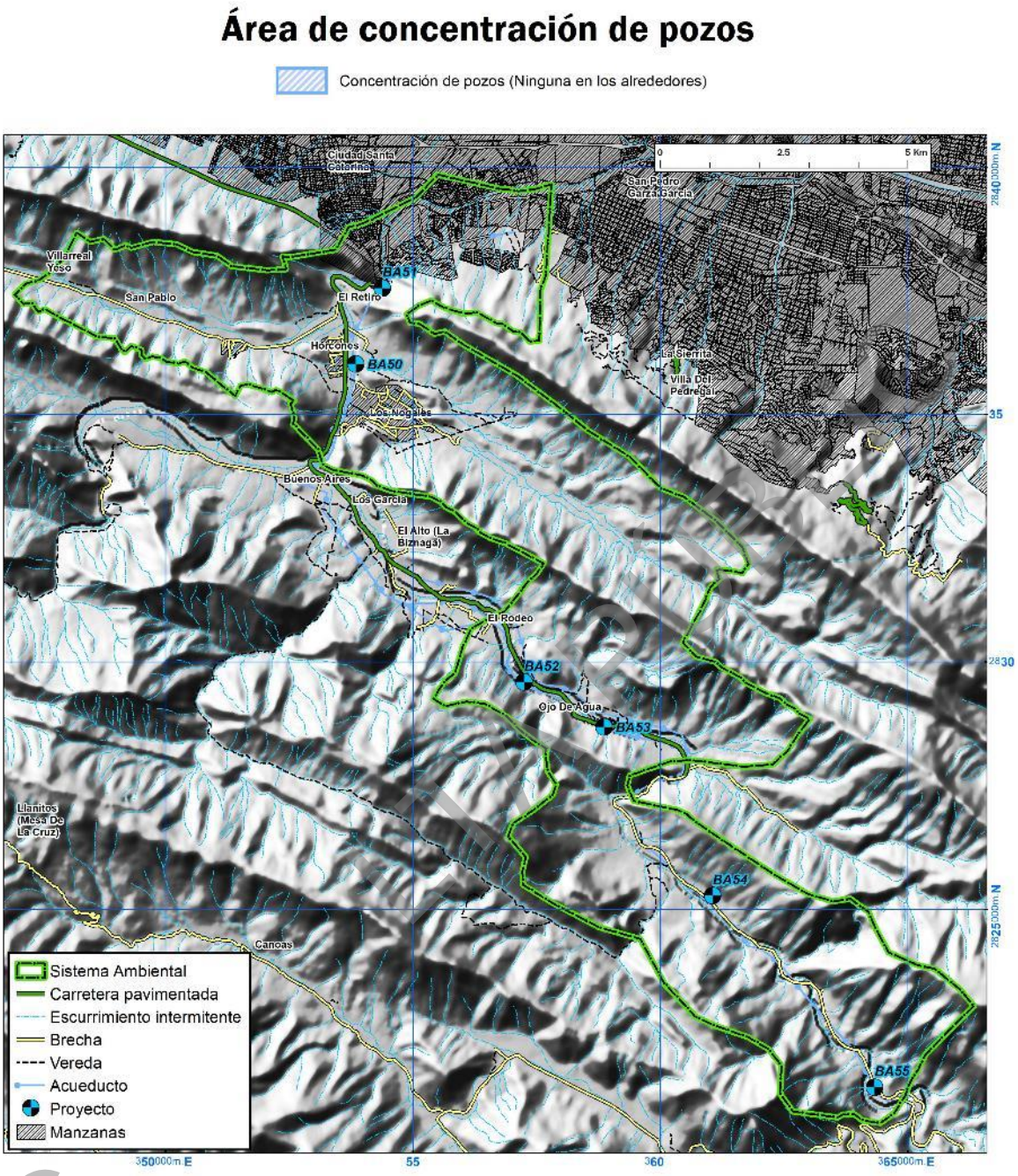


Figura IV.31. Áreas de concentración de pozos.

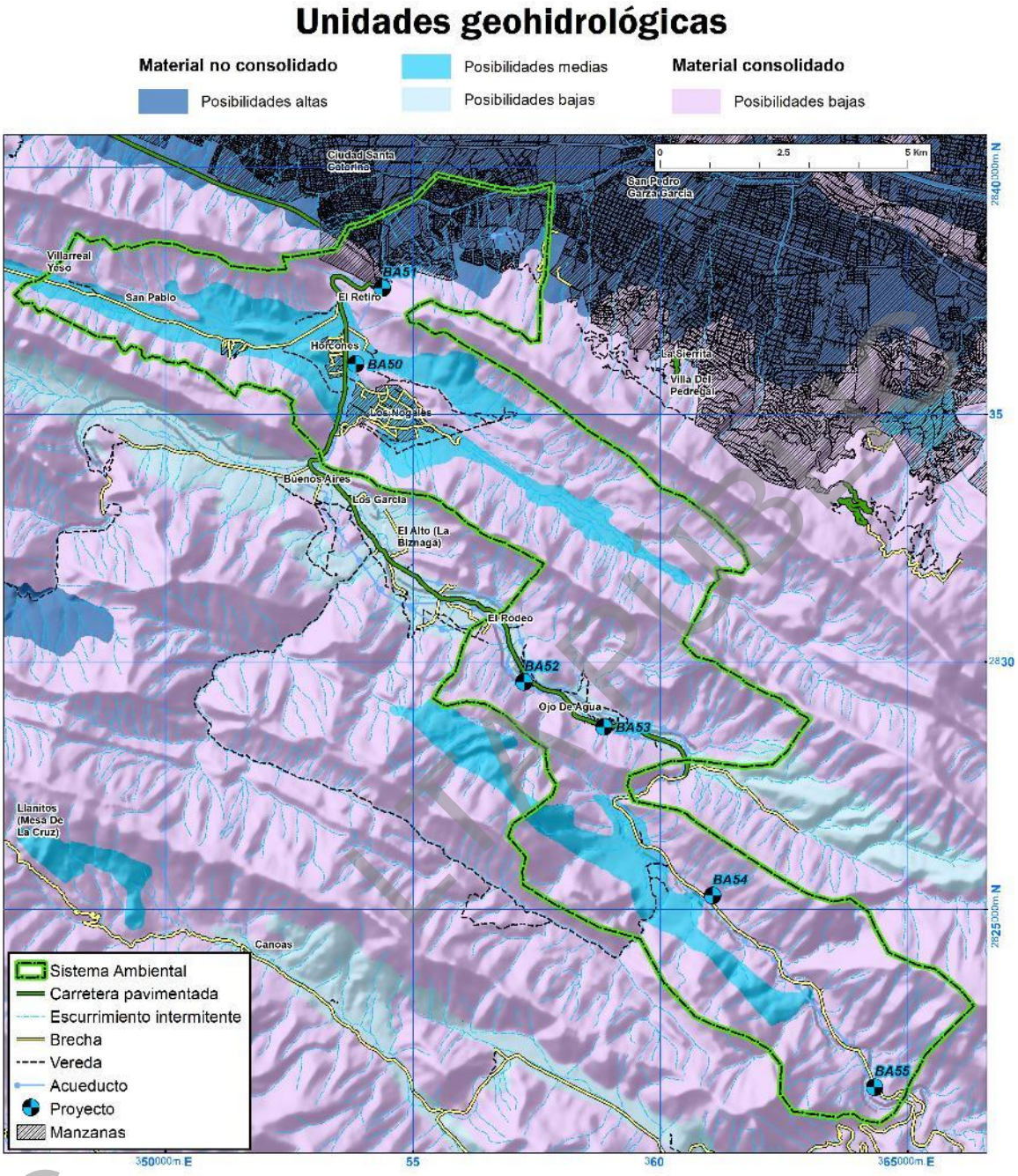


Figura IV.32. Ubicación de la superficie del proyecto y el SA respecto a las unidades geohidrológicas.

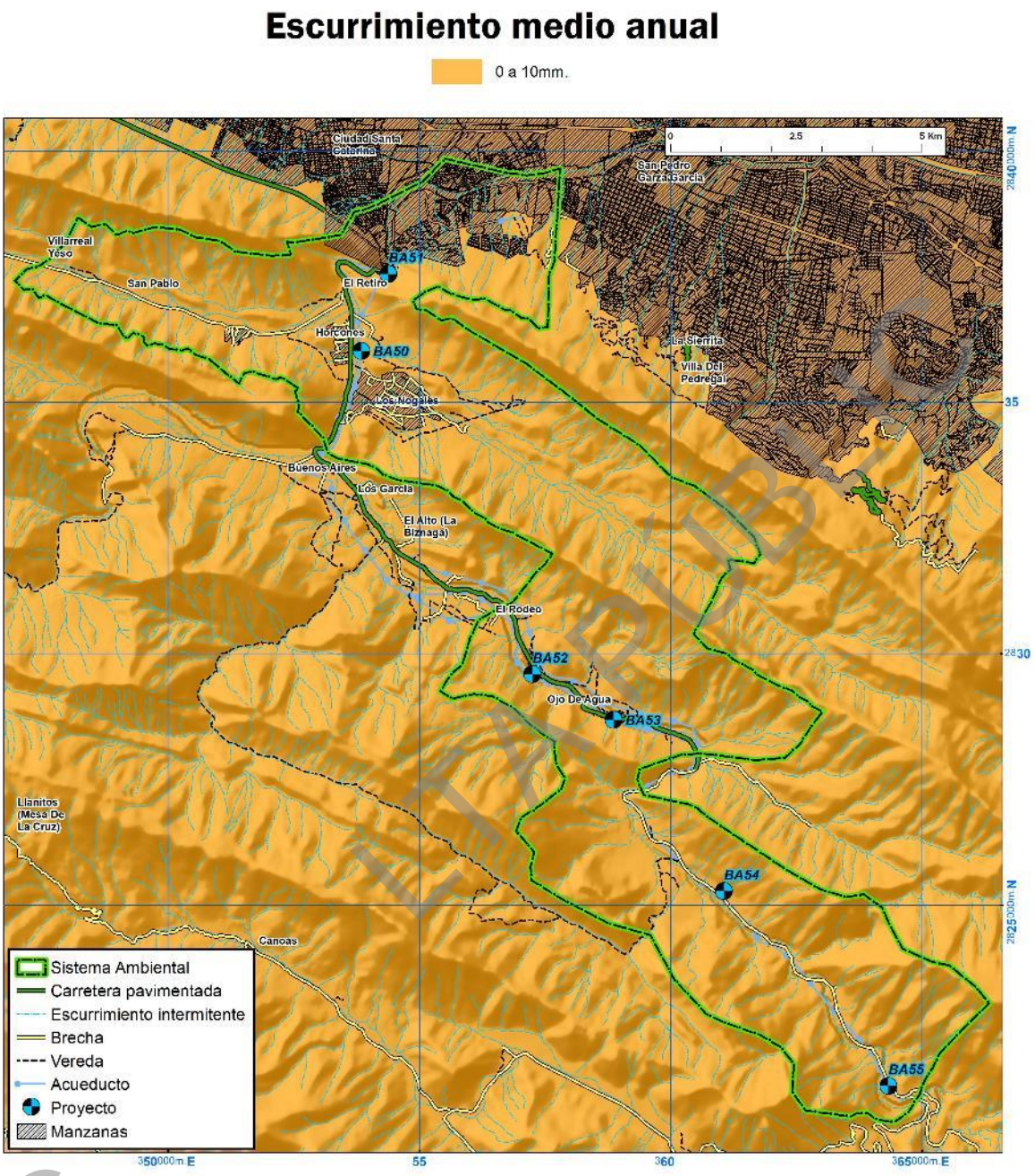


Figura IV.33. Rangos de escurrimiento medio anual en la superficie del proyecto y el SA.

IV.2.2 Medio biótico.

IV.2.2.1. Vegetación.

En México convergen comunidades de dos reinos florísticos: el Holártico y el Neotropical, ambas integradas por dos regiones en las que se agrupan 17 provincias florísticas (Rzedowski, 1978).

Según el Informe de la Situación del Medio Ambiente en México 2005 (compendio de estadísticas ambientales), la superficie del país está cubierta por cuatro formaciones vegetales principales: bosques y selvas en los que predominan formas de vida arbórea; otra cubierta vegetal muy extendida, que son los matorrales, localizados principalmente en zonas secas o semisecas y tienen como componente dominante a los arbustos, y por último, los pastizales que se caracterizan por estar dominados por plantas de porte herbáceo y se localizan sobre todo en el centro-norte del país.

La clasificación de los tipos de vegetación del área es el reflejo de una interrelación lógica entre las especies de flora, su estructura, forma de asociarse y su relación con su medio ambiente. Un aspecto fundamental que hay que considerar en el caso de las definiciones o delimitaciones de los tipos de vegetación, es que la naturaleza propia de las comunidades no muestra separaciones o distinciones categóricas unas con otras. Muchas veces expresan un manifiesto de un continuo, aunque los extremos de las asociaciones sean claramente diferentes.

Por otro lado, el SA y por consiguiente el área del proyecto se encuentra localizada en la **Provincia fitogeográfica** denominada como “Planicie Costera del Noreste” (Figura IV.34). En lo que respecta a las **Provincias Biogeográficas**, el SA se ubica en el “Altiplano Norte (Chihuahuense)” y “Tamaulipeca”, como se ilustra en la Figura IV.35.

COPIA PÚBLICA

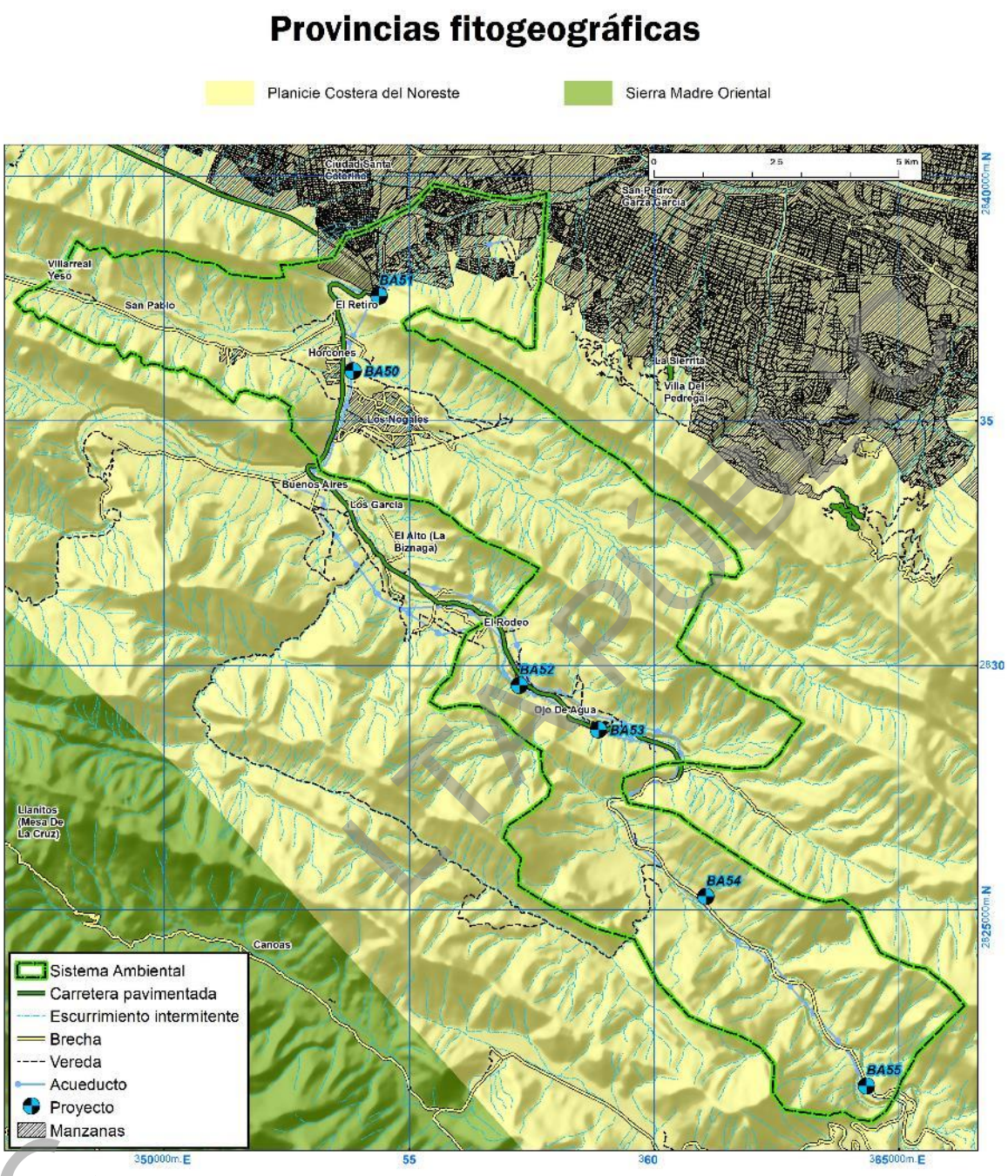


Figura IV.34. Ubicación del SA en lo que a Provincias fitogeográficas se refiere.

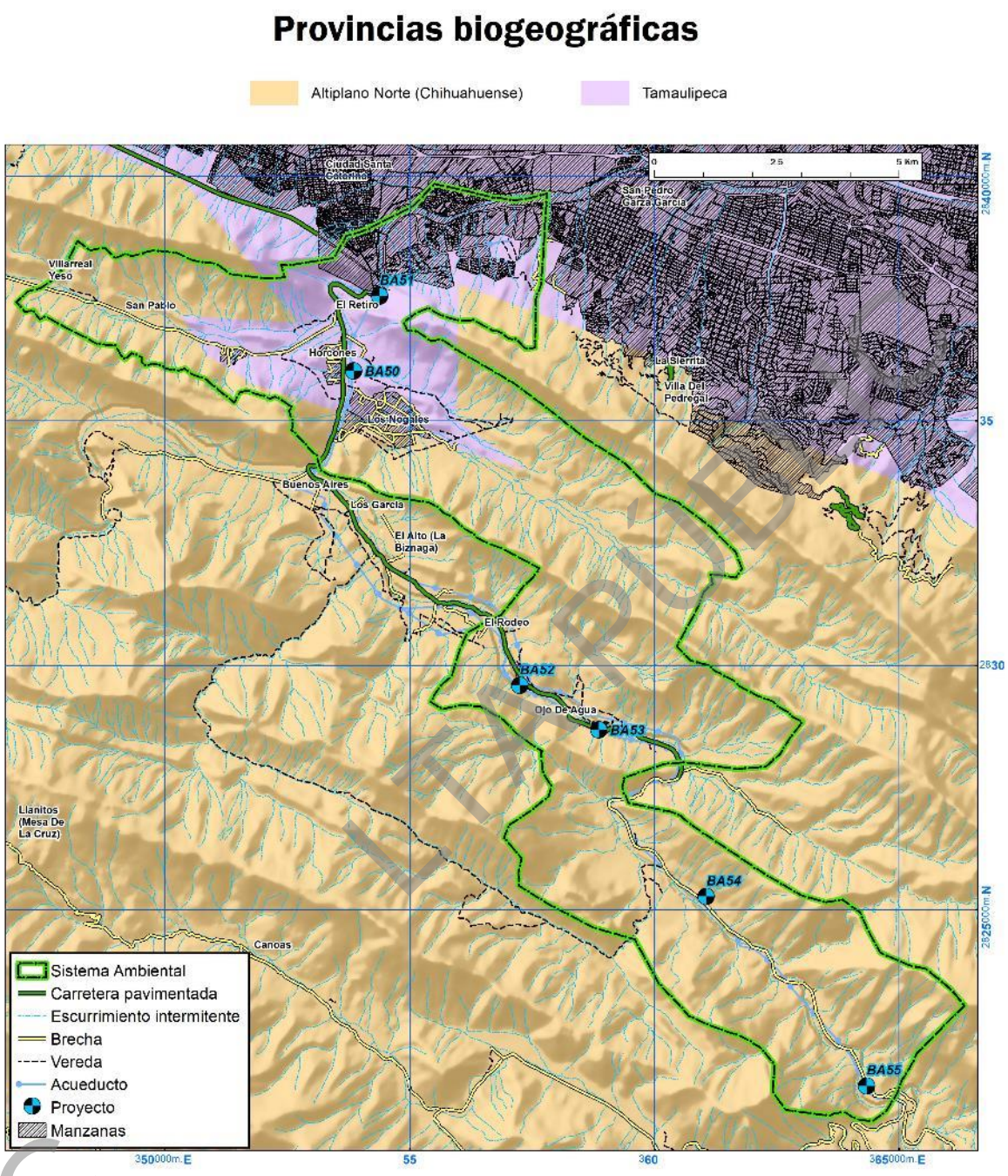


Figura IV.35. Ubicación del SA en lo que a Provincias biogeográficas se refiere.

Usos de suelo y vegetación del Sistema Ambiental.

Para la determinación de los tipos de usos de suelo y vegetación presentes en el SA, se utilizó el sistema de clasificación de tipos vegetativos del INEGI, que a su vez está basado en el sistema de clasificación de Rzedowski (1976).

Para la determinación de los tipos de usos de suelo y de vegetación presentes la superficie del Sistema Ambiental, se utilizó el sistema de clasificación de tipos de uso de suelo del INEGI (Serie VII), identificándose: *Asentamientos Humanos, Matorral Desértico Rosetófilo, Matorral Submontano y Vegetación Secundaria arbustiva de Matorral Submontano.* Cabe mencionar que en la visita realizada en campo para los muestreos del Sistema Ambiental el tipo de vegetación registrado fue de ***Matorral Desértico Rosetófilo, Matorral Submontano y Vegetación Riparia.*** (Figura IV.36, Tabla IV.3 y IV.4).

COPIA PUBLICA

Tabla IV.3. Superficie que cubren los usos de suelo y tipos de vegetación que conforman el Sistema Ambiental.

Clave	Tipo de Uso de Suelo	Superficie (ha)
AH	Asentamientos Humanos	585.4772
BQ	Bosque de Encino	0.0732
MDR	Matorral Desértico Rosetófilo	2,448.61
MSM	Matorral Submontano	6,273.36
VSa/MSM	Vegetación Secundaria Arbustiva de Matorral Submontano	330.5659
Total		9,638.09

Tabla IV.4. Superficie que cubren los usos de suelo y tipos de vegetación que conforman el Sistema Ambiental (Usos Forestales y No Forestales).

Clave	Tipo de Uso de Suelo	Superficie (ha)	Forestal (ha)	No Forestal (ha)
AH	Asentamientos Humanos	585.4772		585.4772
BQ	Bosque de Encino	0.0732	0.0732	
MDR	Matorral Desértico Rosetófilo	2,448.61	2,448.61	
MSM	Matorral Submontano	6,273.36	6,273.36	
VSa/MSM	Vegetación Secundaria Arbustiva de Matorral Submontano	330.5659	330.5659	
Total		9,638.09	9,052.6091	585.4772
Porcentaje (%)			93.93	6.07

Como se menciona en la Tabla IV.4 los tipos de vegetación forestales identificados al interior del SA, cubren una superficie de 9,052.6091 ha (93.93%), mientras que los usos de suelo no forestales comprenden a 585.4772 ha (6.07%), sumando en total una superficie de 9,638.09 ha (100%).

LTA PÚBLIC
C

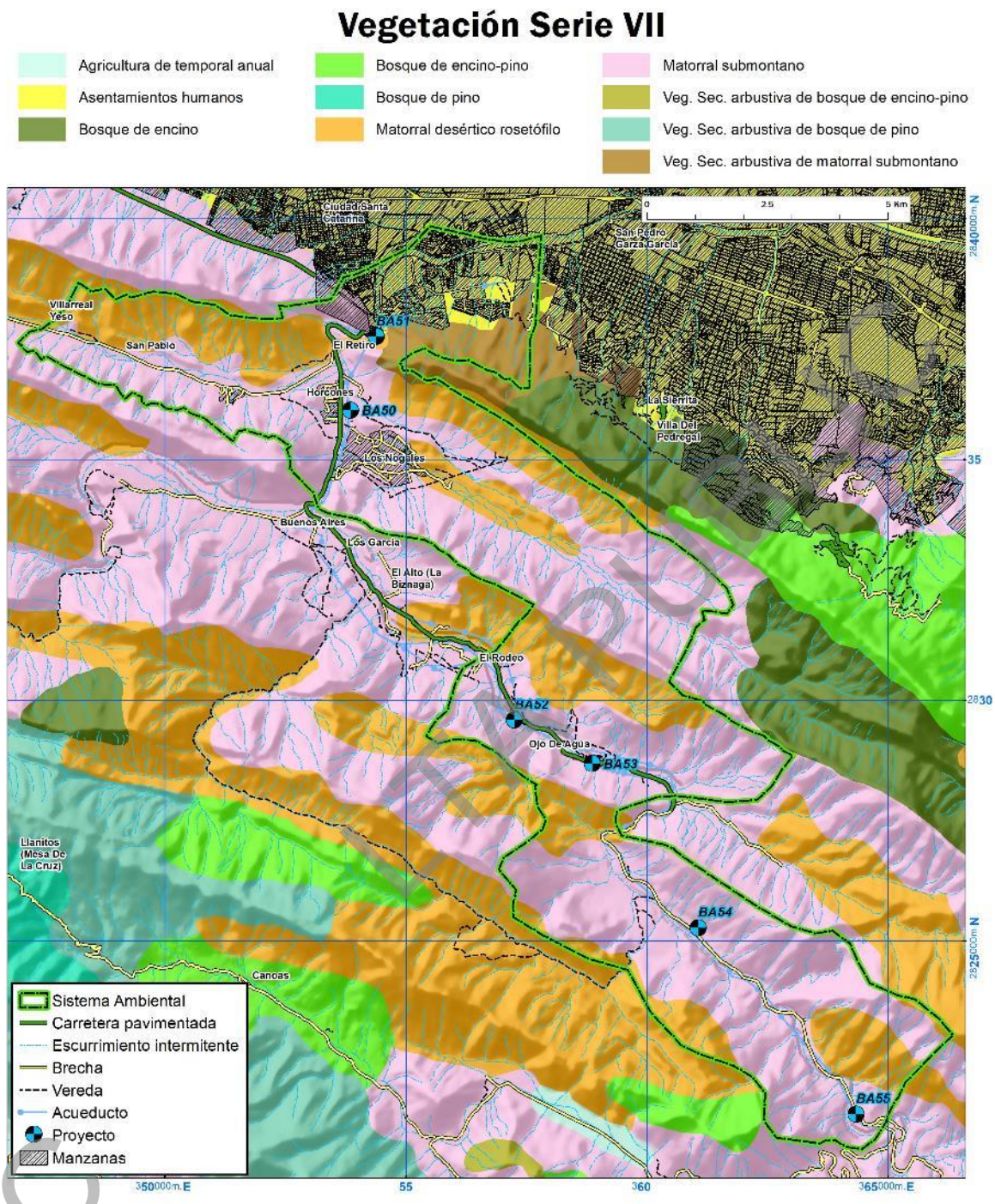


Figura IV.36. Vegetación del Sistema Ambiental de acuerdo con la Serie VII del INEGI.

A continuación, se presenta una descripción de los tipos uso de suelo y vegetación presentes en el Sistema Ambiental (su presentación es en orden alfabético), en base a la Guía para la Interpretación de Cartografía de la serie VII proporcionada por INEGI:

1.- Asentamientos Humanos (AH): Urbano construido.

2.- Bosque de Encino (BQ): Comunidades vegetales distribuidas en casi todo el país, especialmente en la Sierra Madre Oriental, la Sierra Madre Occidental, el Eje Neovolcánico, 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. castanea), 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

COPIA PÚBLICA

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.

3.- Matorral Desértico Rosetófilo (MDR): Matorral dominado por especies con hojas en roseta, con o sin espinas, sin tallo aparente o bien desarrollado. Se le encuentra generalmente sobre suelos tipo xerosoles de laderas de cerros de origen sedimentario, en las partes altas de los abanicos aluviales o sobre conglomerados en casi todas las zonas áridas y semiáridas del centro, norte y noroeste del país. Aquí se desarrollan algunas de las especies de mayor importancia económica de esas regiones áridas como: Agave lechuguilla (lechuguilla), Agave spp., Hechtia spp. (guapilla), Dasylirion spp. (sotol), Euphorbia antisyphilitica (candelilla), Parthenium argentatum (guayule), Yucca carnerosana (palma samandoca), es notable la presencia de cactáceas acompañantes.

4.- Matorral submontano (MSM): Se presenta a altitudes de 1 500 a 1 700 m, desarrollándose principalmente en las laderas bajas de ambas vertientes de la Sierra Madre Oriental, es una comunidad arbustiva a veces muy densa, formada por especies inermes o a veces espinosas, caducifolias por un breve periodo del año, se desarrolla principalmente en climas seco estepario, desértico y templado. Su temperatura media anual varía de 12° a 26°C alcanzando hasta 40°C en verano, la precipitación media anual oscila entre los 300 a 900mm anuales de precipitación. Su área de distribución se extiende en los estados de Coahuila de Zaragoza, Nuevo León y Tamaulipas, San Luis Potosí, Querétaro e Hidalgo. Este tipo de vegetación se encuentra en laderas, cañadas y partes altas, sean planas o con pendiente, de las mesetas y lomeríos, el terreno es de superficie pedregoso y textura fina y es común encontrar plantas creciendo sobre rocas. Son suelos muy delgados, su espesor es menor de 10 cm, descansa sobre un estrato duro y continuo, y en suelos poco desarrollados, constituidos por material suelto semejante a la roca. Crece sobre suelos someros que a veces presentan una capa superficial de hojarasca y comúnmente presentan afloramientos de roca madre. Siendo así en tipo de suelos Leptosoles y Regosoles. Sus principales componentes pueden ser los siguientes:

COPIA PÚBLICA

Helieta parvifolia (barreta), *Neopringlea integrifolia* (corva de gallina), *Cordia boissieri* (anacahuita), *Havardia pallens* (tenaza), *Acacia rigidula* (gavia), *Gochnatia hypoleuca* (ocotillo, olivo) *Karwinskia spp.* (limoncillo), *Capparis incana* (vara blanca), *Rhus virens* (lantrisco), *Flourensia laurifolia*, *Mimosa leucaenoides*, *Mortonia greggi* (afinador), *Zanthoxylum fagara*, etcétera. La fisonomía de esta comunidad la proporciona el estrato arbustivo superior, cuya altura varía entre 2.5 a 5.0 m y alcanza una cobertura hasta del 70%. Lo caracteriza *Helietta parvifolia* (Barreta), rutácea inerme que le da a la vegetación una estructura relativamente uniforme, pues normalmente es la única dominante, aunque en ocasiones *Acacia berlandieri* (Huajillo) es igual de importante. Las plantas prevalecientes del estrato arbustivo medio (0.5 a 2 m de alto) son *Leucophyllum frutescens* y *Acacia amentacea*. Su cobertura varía de 50 a 80%. El estrato inferior, menor a 0.5 m de altura, es diverso tanto en especies como en cobertura; es notable en los claros de la vegetación, donde *Agave lechuguilla*, *Euphorbia antisyphilitica* (Candelilla) y las gramíneas amacolladas de los géneros *Bouteloua*, *Tridens* y *Aristida* son los elementos más importantes.

5.- Vegetación Riparia (VR): La vegetación riparia es una franja estrecha que se encuentra a lo largo de los ríos, lagos, embalses y humedales (Möller, 2011). Este tipo de vegetación se establece en la llanura aluvial, es decir, la porción de paisaje terrestre que va desde la marca de la marea alta hacia las tierras altas, donde los niveles freáticos elevados influyen en la vegetación y el suelo (Naiman & Decamps, 1997; Riis et al. 2020). Las comunidades vegetales establecidas en la zona riparia deben ser capaces de tolerar la alta variabilidad espaciotemporal (Camacho-Rico et al. 2006), impulsada, principalmente, por condiciones bioclimáticas, geomorfológicas y uso del suelo (Riis et al. 2020), por la influencia de eventos naturales (Moreno-Jiménez et al. 2019) y actividades antropogénicas (Barling & Moore, 1994; Méndez-Toribio et al. 2014).

6.- Vegetación Secundaria (VS): existen elementos de disturbio que alteran o modifican la estructura o incluso cambian la composición florística de la comunidad,

COPIA PÚBLICA

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 del mismo 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 articulares 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 esta 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

COPIA PÚBLICA

En la Tabla IV.5. se indica la presencia de fases de vegetación secundaria en los tipos de vegetación de México:

Tabla IV.5. Fases de vegetación secundaria en los tipos de vegetación de México:

Tipo De Vegetación	Presencia De Fases Sucesionales (Vegetación Secundaria)		
	Arbórea	Arbustiva	Herbácea
Bosque de Ayarín	+	+	+
Bosque de Cedro	+	+	+
Bosque de Oyamel	+	+	+
Bosque de Pino	+	+	+
Bosque de Pino-Encino	+	+	+
Bosque de Táscate	+	+	+
Matorral de Coníferas	-	+	+
Bosque de Encino	+	+	+
Bosque de Encino-Pino	+	+	+
Bosque Mesófilo de Montaña	+	+	+
Selva Alta Perennifolia	+	+	+
Selva Alta Subperennifolia	+	+	+
Selva Mediana Perennifolia	+	+	+
Selva Mediana Subperennifolia	+	+	+
Selva Baja Perennifolia	+	+	+
Selva Baja Subperennifolia	+	+	+
Selva Mediana Subcaducifolia	+	+	+
Selva Baja Subcaducifolia	+	+	+
Selva Mediana Caducifolia	+	+	+
Selva Baja Caducifolia	+	+	+
Matorral Subtropical	+	+	+
Selva Baja Espinosa Caducifolia	+	+	+
Selva Baja Espinosa Subperennifolia	+	+	+
Mezquital Tropical	+	+	+
Pastizal Natural	-	+	+
Pastizal Halófilo	-	+	+
Pastizal Gipsófilo	-	+	+
Pradera de Alta Montaña	-	+	+
Sabana	+	+	+
Vegetación de Desiertos Arenosos	-	+	+
Vegetación Halófila	-	+	+
Vegetación Gipsófila	-	+	+
Matorral Desértico Micrófilo	-	+	+
Matorral Desértico Rosetófilo	-	+	+
Matorral Crasicaule	+	+	+

COPIA PÚBLICA

Tipo De Vegetación	Presencia De Fases Sucesionales (Vegetación Secundaria)		
	Arbórea	**Arbustiva**	**Herbácea**
Matorral Sarcocaule	-	+	+
Matorral Sarcocrasicaule	-	+	+
Matorral Sarcocrasicaule de Neblina	-	+	+
Matorral Rosetófilo Costero	-	+	+
Matorral Espinoso Tamaulipeco	+	+	+
Matorral Submontano	+	+	+
Chaparral	-	+	+
Mezquital Xerófilo	-	+	+
Selva de Galería	+	+	+
Bosque de Galería	+	+	+
Vegetación de Galería	-	+	+
Manglar	+	+	+
Popal	-	-	-
Tular	-	-	-
Vegetación de Petén	+	+	+
Vegetación Halófila-Hidrófila	-	+	+
Bosque de Mezquite	+	+	+
Vegetación de Dunas Costeras	-	+	+
Palmar Natural	+	+	+
Pastizal Inducido	-	-	-
Sabanoide	-	-	-
Palmar Inducido	-	-	-
Bosque Inducido	-	-	-

LTA PÚBLIC
C

Inventario de recursos forestales.

De acuerdo con la información señalada, la vegetación en el SA según el INEGI (Serie VII) corresponde a **Asentamientos Humanos, Matorral Desértico Rosetófilo, Matorral Submontano y Vegetación Secundaria arbustiva de Matorral Submontano**, pero cabe de destacar que en base a los recorridos de campo y los resultados obtenidos de los muestreos realizados en el SA, se hace constar que el tipo de vegetación registrado en esta corresponde a **Matorral Desértico Rosetófilo, Matorral Submontano y Vegetación Riparia**.

Técnica de muestreo.

Los muestreos forestales se pueden definir como un procedimiento operativo para recopilar información cuantitativa y cualitativa sobre los recursos forestales, para después analizar y resumir esa información en una serie de datos estadísticos (INEGI, 2005). De acuerdo con los objetivos propuestos, el inventario forestal "trata de describir la cantidad y calidad de los árboles de un ecosistema y muchas de las características de la zona del terreno donde crecen los mismos" (Romahn et al., 1994).

Con la finalidad de cumplir con los objetivos establecidos, el inventario recurre a distintas herramientas, como lo son: Técnicas e instrumentos de medición directos; Técnicas de muestreo; Topografía, cartografía y fotointerpretación, entre otros, por lo que en este sentido, para la obtención de los datos que nos permitieran calcular la diversidad de la vegetación de la superficie del predio se utilizó la técnica de muestreo, la cual es una herramienta que consiste en utilizar sitios denominados unidades de muestreo, que deben ser representativos de la población objeto de estudio sobre la cual se realiza la toma de datos necesaria para dar respuesta a los objetivos planteados.

El "Método de cuadrante" es una de las formas más comunes de muestreo de vegetación. Los cuadrantes hacen muestreos más homogéneos y tienen menos impacto de borde en comparación con los transectos. El método consiste en colocar

LTA PÚBLIC

un cuadrado sobre la vegetación para determinar la densidad, cobertura y frecuencia de las plantas. El tamaño del cuadrante es inversamente relacionado con la facilidad y velocidad de muestreo. El tamaño del cuadrante depende también de la forma de vida, por lo que estos pueden estar constituidos por cuadros, rectángulos y sus dimensiones dependen del tamaño de las plantas a evaluar, por lo que dichas parcelas pueden ser de 5 x 5 m, 10 x 5 m, 10 x 10 m o 20 x 10 m, dependiendo de la densidad de individuos

En este sentido, para caracterizar la vegetación de la superficie sujeta a afectación se utilizaron parcelas con una superficie total de 100 m2, con subparcelas de 1 x 1 m en el centro el cual es recomendado realizar por CONAFOR para medir el estrato bajo (herbáceas, cactáceas etc.) en el Inventario Nacional Forestal Y De Suelos en el “Manual y procedimientos para el muestreo de campo Re-muestreo 2012”, por lo que se contabilizo el número de ejemplares por especie identificada cuando la mitad o más del copa tomados de norte a sur y de oriente a poniente; las subparcelas de 1 m2 se requieren como ya se mencionó, para medir cobertura correspondiente para las gramíneas presentes en el área, cada individuo que se localizan dentro de esta, no considerándose en caso contrario su presencia. Así mismo, se midieron los parámetros dasométricos de altura, diámetro basal a 10 cm y/o diámetro a la altura de pecho (1.30 m), así como los diámetros de copa tomados de norte a sur y de oriente a poniente.

La estratificación de las especies (arbustivo, herbáceo y grupo de cactáceas) fue establecido de acuerdo su forma biológica y no así en la etapa de desarrollo en que se encontraron (dimensiones), tomando como base para dicha clasificación la descripción encontrada en las fichas técnicas de cada especie, la cual fue previamente consultada por el grupo de técnicos que efectuaron el levantamiento de la información. El número, el tamaño y la distribución de estas unidades se encuentra en función de la precisión requerida, el tiempo disponible y la heterogeneidad u homogeneidad de las comunidades a estudiarse (Carrillo, 2008).

LTA PÚBLIC

Para la delimitación de las parcelas de muestreo se georreferenció primeramente el punto central de cada una de estas con apoyo de un equipo geoposicionador, realizando posteriormente la rotación de una cuerda de 79.58m de radio (159.15m), partiendo del punto central en el sentido de las manecillas del reloj, estableciéndose de esta manera el rodal. (Figura IV.35).

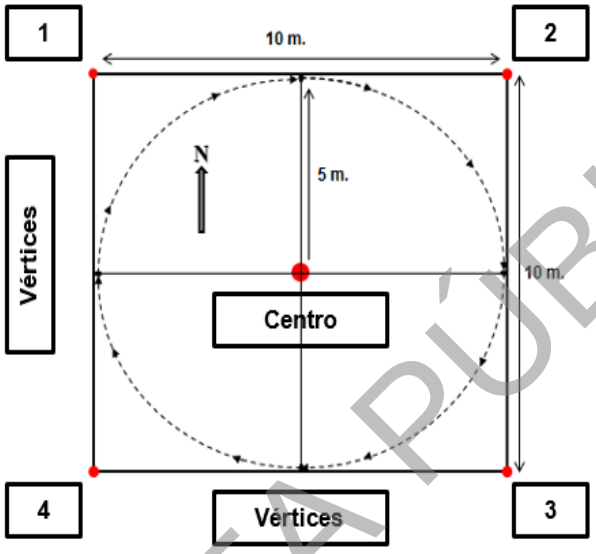


Figura IV.37. Esquema que muestra la delimitación de las parcelas de muestreo.

COPIA PÚBLICA

Sistema de muestreo (SA).

La delimitación de la superficie del muestreo corresponde a una proporción que sea representativa de la superficie del SA, por lo que se realizaron muestreos en el tipo de vegetación presente.

En este sentido, para caracterizar la vegetación del SA, se contabilizo el número de ejemplares por especie identificada en la totalidad de la superficie de las parcelas; para los límites de la superficie cuando la mitad o más del individuo se localizan dentro de esta era incluido, no considerándose en caso contrario su presencia. Así mismo, se midieron los parámetros dasométricos de altura, diámetro basal a 10 cm y/o diámetro a la altura de pecho (1.30 m), así como los diámetros de copa tomados de norte a sur y de oriente a poniente.

Se llevaron a cabo diferentes recorridos en la superficie del SA, con el objetivo de corroborar en campo lo analizado en literatura y obtener datos cuantitativos sobre la composición y estructura de los ecosistemas presentes, teniendo la base de la caracterización de la vegetación y los inventarios potenciales de las especies forestales (ver mapa de ubicación como parte del Anexo 3).

En las Tablas IV.5 IV.6 y IV.7 se muestran las coordenadas de ubicación de los 45 parceles del muestreo de 10 x 10 m (100 m^2) en la superficie del SA, los cuales 15 fueron para el tipo de Vegetación Riparia (VR), 15 para el tipo de vegetación de Matorral Submontano (MSM) y 15 para el tipo de vegetación de Matorral Desértico Rosetófilo (MDR), respectivamente y que fueron georreferenciados por medio del Sistema Universal Transverso de Mercator (Datum WGS84) y en la Figura IV.38 se pueden observar la ubicación de los sitios (en el Anexo 3 se integran los mapas de ubicación para apreciar a mayor detalle lo antes descrito).

Tabla IV.6. Coordenadas proyectadas en el sistema Universal Transverso de Mercator (Datum WGS84) de las unidades de muestreo establecidas para el tipo de Vegetación Riparia en el SA.

Sitios SA VR					
Sitio	**Centro**		**Vértices**		
	X	**Y**	**N°**	**X**	**Y**
1	360466.00	2828321.00	1	360471.75	2828325.12
			2	360470.12	2828315.25
			3	360460.25	2828316.88
			4	360461.88	2828326.75
			1	360471.75	2828325.12
2	360263.00	2828422.00	1	360268.51	2828417.57
			2	360258.57	2828416.49
			3	360257.49	2828426.43
			4	360267.43	2828427.51
			1	360268.51	2828417.57
3	359884.00	2828486.00	1	359889.62	2828481.71
			2	359879.71	2828480.38
			3	359878.38	2828490.29
			4	359888.29	2828491.62
			1	359889.62	2828481.71
4	358738.00	2828856.00	1	358743.77	2828851.91
			2	358733.91	2828850.23

COPIA PÚBLICA

Sitios SA VR					
Sitio	**Centro**		**Vértices**		
	X	**Y**	**N°**	**X**	**Y**
			3	358732.23	2828860.09
			4	358742.09	2828861.77
			1	358743.77	2828851.91
5	356907.00	2830260.00	1	356913.35	2830256.89
			2	356903.89	2830253.65
			3	356900.65	2830263.11
			4	356910.11	2830266.35
			1	356913.35	2830256.89
6	364178.00	2821852.00	1	364184.43	2821849.06
			2	364175.06	2821845.57
			3	364171.57	2821854.94
			4	364180.94	2821858.43
			1	364184.43	2821849.06
7	363675.00	2822236.00	1	363682.04	2822235.34
			2	363674.34	2822228.96
			3	363667.96	2822236.66
			4	363675.66	2822243.04
			1	363682.04	2822235.34
8	361758.00	2824345.00	1	361764.91	2824346.49
			2	361759.49	2824338.09
			3	361751.09	2824343.51
			4	361756.51	2824351.91
			1	361764.91	2824346.49
9	362315.00	2824162.00	1	362322.00	2824160.99
			2	362313.99	2824155.00
			3	362308.00	2824163.01
			4	362316.01	2824169.00
			1	362322.00	2824160.99
10	360645.00	2825341.00	1	360651.26	2825344.28
			2	360648.28	2825334.74
			3	360638.74	2825337.72
			4	360641.72	2825347.26
			1	360651.26	2825344.28
11	353395.00	2834585.00	1	353401.01	2834581.28
			2	353391.28	2834578.99
			3	353388.99	2834588.72
			4	353398.72	2834591.01
			1	353401.01	2834581.28
12	353702.00	2835993.00	1	353707.44	2835988.48
			2	353697.48	2835987.56
			3	353696.56	2835997.52

COPIA PÚBLICA

Sitios SA VR					
Sitio	Centro		Vértices		
	X	Y	N°	X	Y
			4	353706.52	2835998.44
			1	353707.44	2835988.48
13	353728.00	2835769.00	1	353733.40	2835773.56
			2	353732.56	2835763.60
			3	353722.60	2835764.44
			4	353723.44	2835774.40
			1	353733.40	2835773.56
14	353417.00	2834407.00	1	353423.28	2834403.75
			2	353413.75	2834400.72
			3	353410.72	2834410.25
			4	353420.25	2834413.28
			1	353423.28	2834403.75
15	353372.00	2834306.00	1	353377.97	2834309.79
			2	353375.79	2834300.03
			3	353366.03	2834302.21
			4	353368.21	2834311.97
			1	353377.97	2834309.79

Tabla IV.7. Coordenadas proyectadas en el sistema Universal Transverso de Mercator (Datum WGS84) de las unidades de muestreo establecidas para el tipo de vegetación Matorral Submontano en el SA.

Sitios SA MSM					
Sitio	Centro		Vértices		
	X	Y	N°	X	Y
1	360472.00	2828403.00	1	360478.36	2828399.92
			2	360468.92	2828396.64
			3	360465.64	2828406.08
			4	360475.08	2828409.36
			1	360478.36	2828399.92
2	360272.00	2828336.00	1	360278.31	2828339.18
			2	360275.18	2828329.69
			3	360265.69	2828332.82
			4	360268.82	2828342.31
			1	360278.31	2828339.18
3	358724.00	2828778.00	1	358730.87	2828779.67
			2	358725.67	2828771.13
			3	358717.13	2828776.33
			4	358722.33	2828784.87
			1	358730.87	2828779.67
4	356876.00	2830276.00	1	356881.80	2830271.96

COPIA PÚBLICA

Sitios SA MSM					
Sitio	**Centro**		**Vértices**		
	X	**Y**	**N°**	**X**	**Y**
			2	356871.96	2830270.20
			3	356870.20	2830280.04
			4	356880.04	2830281.80
			1	356881.80	2830271.96
5	356865.00	2830118.00	1	356870.83	2830113.99
			2	356860.99	2830112.17
			3	356859.17	2830122.01
			4	356869.01	2830123.83
			1	356870.83	2830113.99
6	364118.00	2821831.00	1	364124.29	2821827.77
			2	364114.77	2821824.71
			3	364111.71	2821834.23
			4	364121.23	2821837.29
			1	364124.29	2821827.77
7	363709.00	2822260.00	1	363716.04	2822260.68
			2	363709.68	2822252.96
			3	363701.96	2822259.32
			4	363708.32	2822267.04
			1	363716.04	2822260.68
8	363312.00	2822924.00	1	363317.84	2822927.99
			2	363315.99	2822918.16
			3	363306.16	2822920.01
			4	363308.01	2822929.84
			1	363317.84	2822927.99
9	362233.00	2824162.00	1	362238.89	2824165.91
			2	362236.91	2824156.11
			3	362227.11	2824158.09
			4	362229.09	2824167.89
			1	362238.89	2824165.91
10	360696.00	2825458.00	1	360702.30	2825461.21
			2	360699.21	2825451.70
			3	360689.70	2825454.79
			4	360692.79	2825464.30
			1	360702.30	2825461.21
11	353816.00	2835963.00	1	353822.91	2835961.52
			2	353814.52	2835956.09
			3	353809.09	2835964.48
			4	353817.48	2835969.91
			1	353822.91	2835961.52
12	353753.00	2834713.00	1	353759.66	2834710.63
			2	353750.63	2834706.34

LTAIPÚBLIC

Sitios SA MSM					
Sitio	**Centro**		**Vértices**		
	X	**Y**	**N°**	**X**	**Y**
			3	353746.34	2834715.37
			4	353755.37	2834719.66
			1	353759.66	2834710.63
13	353784.00	2834667.00	1	353790.92	2834665.54
			2	353782.54	2834660.08
			3	353777.08	2834668.46
			4	353785.46	2834673.92
			1	353790.92	2834665.54
14	353426.00	2834270.00	1	353431.44	2834265.48
			2	353421.48	2834264.56
			3	353420.56	2834274.52
			4	353430.52	2834275.44
			1	353431.44	2834265.48
15	353473.00	2834997.00	1	353480.02	2834997.84
			2	353473.84	2834989.98
			3	353465.98	2834996.16
			4	353472.16	2835004.02
			1	353480.02	2834997.84

Tabla IV.8. Coordenadas proyectadas en el sistema Universal Transverso de Mercator (Datum WGS84) de las unidades de muestreo para el tipo de vegetación Matorral Desértico Rosetófilo establecidas en el SA.

Sitios SA MDR					
Sitio	**Centro**		**Vértices**		
	X	**Y**	**N°**	**X**	**Y**
1	358189.00	2829822.00	1	358196.00	2829821.01
			2	358188.01	2829815.00
			3	358182.00	2829822.99
			4	358189.99	2829829.00
			1	358196.00	2829821.01
2	358145.00	2829865.00	1	358152.06	2829865.37
			2	358145.37	2829857.94
			3	358137.94	2829864.63
			4	358144.63	2829872.06
			1	358152.06	2829865.37
3	358096.00	2829918.00	1	358102.80	2829916.05
			2	358094.05	2829911.20
			3	358089.20	2829919.95
			4	358097.95	2829924.80
			1	358102.80	2829916.05

LTA PÚBLICA

Sitios SA MDR					
Sitio	**Centro**		**Vértices**		
	X	**Y**	**N°**	**X**	**Y**
4	358063.00	2829998.00	1	358069.25	2829994.70
			2	358059.70	2829991.75
			3	358056.75	2830001.30
			4	358066.30	2830004.25
			1	358069.25	2829994.70
5	358005.00	2830077.00	1	358011.07	2830073.36
			2	358001.36	2830070.94
			3	357998.93	2830080.64
			4	358008.64	2830083.06
			1	358011.07	2830073.36
6	359292.00	2827368.00	1	359297.74	2827363.87
			2	359287.87	2827362.26
			3	359286.26	2827372.13
			4	359296.13	2827373.74
			1	359297.74	2827363.87
7	359107.00	2827346.00	1	359112.33	2827341.35
			2	359102.35	2827340.67
			3	359101.67	2827350.65
			4	359111.65	2827351.33
			1	359112.33	2827341.35
8	359210.00	2827351.00	1	359215.69	2827346.80
			2	359205.80	2827345.31
			3	359204.31	2827355.20
			4	359214.20	2827356.69
			1	359215.69	2827346.80
9	358994.00	2827310.00	1	358999.55	2827305.62
			2	358989.62	2827304.45
			3	358988.45	2827314.38
			4	358998.38	2827315.55
			1	358999.55	2827305.62
10	358905.00	2827346.00	1	358911.98	2827347.11
			2	358906.11	2827339.02
			3	358898.02	2827344.89
			4	358903.89	2827352.98
			1	358911.98	2827347.11
11	353280.00	2837468.00	1	353286.44	2837470.91
			2	353282.91	2837461.56
			3	353273.56	2837465.09
			4	353277.09	2837474.44
			1	353286.44	2837470.91
12	353230.00	2837421.00	1	353236.51	2837423.77

COPIA PÚBLICA

Sitios SA MDR					
Sitio	**Centro**		**Vértices**		
	X	**Y**	**N°**	**X**	**Y**
			2	353232.77	2837414.49
			3	353223.49	2837418.23
			4	353227.23	2837427.51
			1	353236.51	2837423.77
13	353192.00	2837309.00	1	353198.27	2837312.27
			2	353195.27	2837302.73
			3	353185.73	2837305.73
			4	353188.73	2837315.27
			1	353198.27	2837312.27
14	353155.00	2837183.00	1	353161.24	2837186.32
			2	353158.32	2837176.76
			3	353148.76	2837179.68
			4	353151.68	2837189.24
			1	353161.24	2837186.32
15	353311.00	2837515.00	1	353317.04	2837518.68
			2	353314.68	2837508.96
			3	353304.96	2837511.32
			4	353307.32	2837521.04
			1	353317.04	2837518.68

LTAPÚBLIC
C

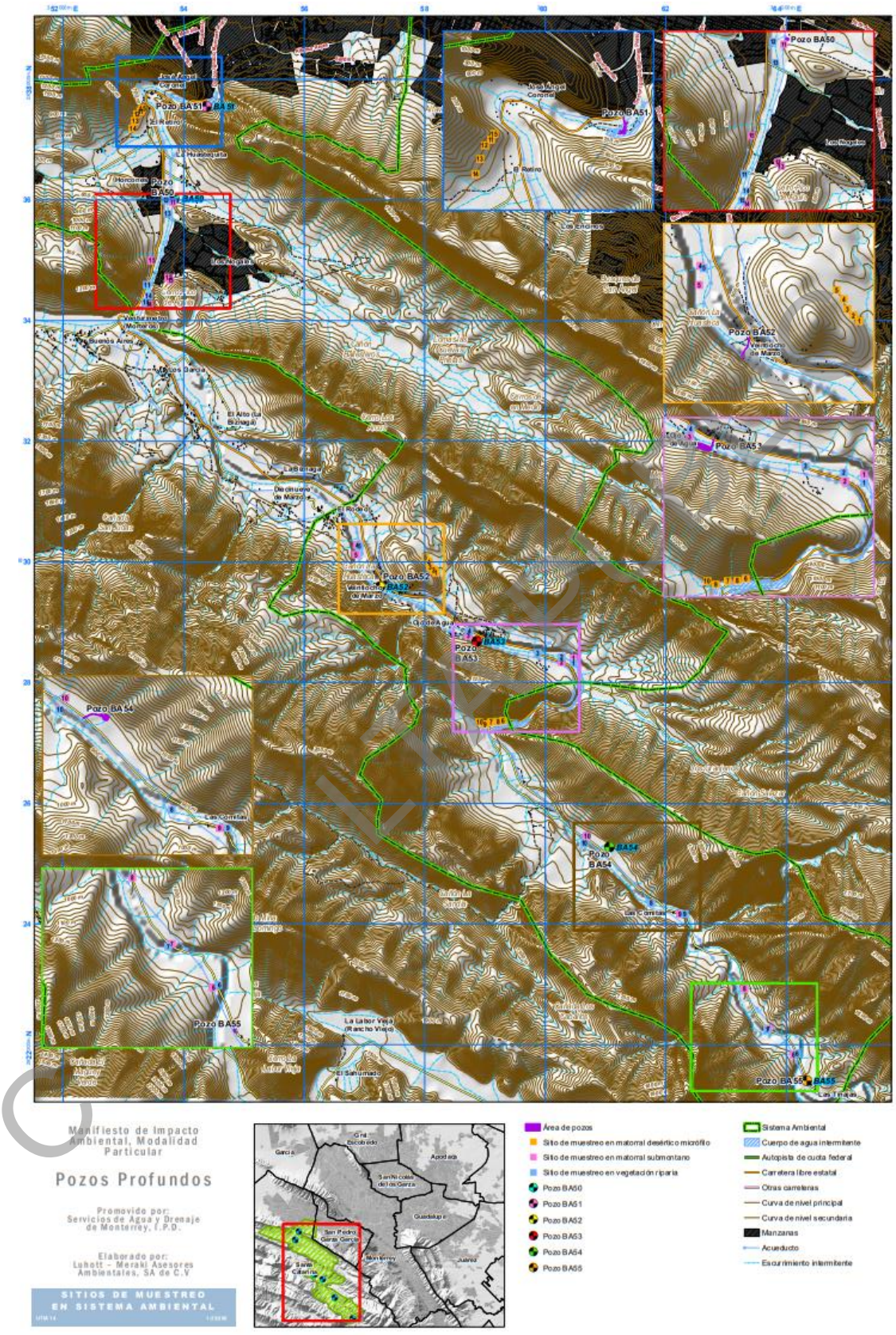


Figura IV.38. Mapa de la distribución de las parcelas de muestreo en la superficie del SA.

Índices de diversidad

Tal como fue señalado con anterioridad, con los datos obtenidos en las mediciones se realizarán estimaciones del número de individuos por hectárea, cobertura aérea por especie, para los valores absolutos y relativos de Abundancia (A_i)(AR_i), Dominancia relativa (D_i)(DR_i) y Frecuencia relativa (F_i) (FR_i), utilizando las siguientes fórmulas: (C. Mora *et al.* 2012).

- La abundancia absoluta y relativa se obtuvo mediante la fórmula.

$$\mathrm{A}_i = \frac{N_i}{E(ha)} \qquad AR_i = \frac{Ai}{\sum_{i=l\ldots n} Ai} * 100$$

Donde *Ai* es la abundancia absoluta, AR_i es la abundancia relativa de la especie *i* respecto a la abundancia total, N_i es el número de individuos de la especie *i,* y *E* la superficie de muestreo (ha).

- La dominancia absoluta y relativa se obtuvo mediante la ecuación.

$$\mathrm{D}_i = \frac{Ab_i}{E(ha)} \qquad DR_i = \frac{Di}{\sum_{i=l\ldots n} Di} * 100$$

Donde dónde *Di* es la cobertura absoluta, *DRi* es cobertura relativa de la especie *i* respecto a la cobertura, *Ab* el área de copa de la especie *i* y *E* la superficie (ha).

- La frecuencia absoluta y relativa se obtuvo mediante la fórmula.

- $\mathrm{F}_i = \frac{P_i}{NS} \qquad FR_i = \frac{Fi}{\sum_{i=l\ldots n} Fi} * 100$

Donde *Fi* es la frecuencia absoluta, *FRi* es la frecuencia relativa de la especie *i* respecto a la suma de las frecuencias, *Pi* es el número de sitios en el que está presente la especie *i* y *NS* el número total de sitios de muestreo.

<u>Estimación de Índices.</u>

Los índices han y siguen siendo muy útiles para medir la vegetación. Si bien muchos investigadores opinan que estos comprimen demasiado la información, además de

LTAPÚBLIC

tener poco significado, en muchos casos son el único medio para analizar los datos obtenidos en un muestreo. Los índices que se manejarán en este trabajo son los más utilizados en el análisis comparativo y descriptivo de la vegetación (Müller *et al*, 1974).

Índice de Valor de Importancia (IVI):

Es un parámetro que mide el valor de las especies, típicamente en base a tres parámetros principales: dominancia (ya sea en forma de cobertura o área basal), densidad y frecuencia. El índice corresponde a la suma de estos tres parámetros, siendo este valor el que revela la importancia ecológica relativa de cada especie en una comunidad vegetal y un mejor descriptor que cualquiera de los parámetros utilizados individualmente. Para obtener el IVI es necesario transformar los datos de cobertura, densidad y frecuencia en valores relativos. La suma total de los valores relativos de cada parámetro debe ser igual a 100. Por lo tanto, la suma total de los valores del Índice debe ser igual a 300. Muchas veces no se tiene información o no es posible medir los tres parámetros utilizados para calcular el Índice, por lo cual en estos casos se deben sumar los valores de dos parámetros, cualquiera que sea la combinación.

Índices de diversidad:

La diversidad, en su definición, considera tanto al número de especies como también al número de individuos (abundancia) de cada especie existente en un determinado lugar. En la actualidad, estos índices son criticados porque comprimen mucha información que puede ser más útil si se analiza de manera diferente. A pesar de ello, los estudios florísticos y ecológicos recientes los utilizan como una herramienta para comparar la diversidad de especies, ya sea entre tipos de hábitat, tipos de bosque, etc. Normalmente, los índices de diversidad se aplican dentro de las formas de vida (por ejemplo, diversidad de árboles, hierbas, etc.) o dentro de estratos (diversidad en los estratos superiores, en el sotobosque, etc.).

LTA PÚBLICA

Para el análisis realizado en el presente estudio se utilizó el *Índice de Shannon - Wiener*, uno de los más frecuentes para determinar la diversidad de plantas de un determinado hábitat (Matteuci *et al*. 1974). Para utilizar este índice, el muestreo debe ser aleatorio y todas las especies de una comunidad vegetal deben estar presentes en la muestra.

Índice de Shannon. El índice de Shannon se basa en la teoría de la información y por tanto en la probabilidad de encontrar un determinado individuo en un ecosistema. El índice contempla la cantidad de especies presentes en el área de estudio (riqueza de especies), y la cantidad relativa de individuos de cada una de esas especies (abundancia) (Magurran 2001).

Este índice se representa normalmente como H" y se expresa con un número positivo, que en la mayoría de los ecosistemas naturales varía entre 1 y 5. Excepcionalmente puede haber ecosistemas con valores mayores (bosques tropicales, arrecifes de coral) o menores (algunas zonas desérticas). La mayor limitante de este índice es que no tiene en cuenta la distribución de las especies en el espacio (Moreno, 2001). El índice se calcula mediante la fórmula:

Índice de Shannon-Wiener
$H' = -\sum_{i=1}^{s} P_i (\mathrm{Ln} P_i)$
Donde: H’ = Heterogeneidad. S = Número de especies. Pi = Abundancia relativa. Ln = Logaritmo natural.

Equidad: La equitatividad (E) es qué tan uniformemente están distribuidos los individuos entre las especies (Newman, 2003). Esto es, refleja la distribución de individuos entre especies (Clements y Newman, 2002). Se puede medir comparando la diversidad observada en una comunidad contra la diversidad

COPIA PÚBLICA

máxima posible de una comunidad hipotética con el mismo número de especies. Puede demostrarse que cuando pi = 1/S para toda pi, se alcanza la uniformidad máxima siendo pi la proporción del número de individuos de la especie i con respecto al total (ni/Nt)) para lo cual generalmente el índice de equidad más apropiado es el índice de Shannon (Franco *et al*., 1989).

Para determinar el índice de *equidad de Shannon* es necesario conocer la diversidad de cada muestreo, una vez obtenido este valor es posible aplicar la fórmula de equidad Shannon como se puede ver a continuación.

Índice de Equidad
$E=H/Ln(S)$
Donde: E = equidad H = diversidad Ln (S) = logaritmo natural del número total de especies existentes dentro la parcela.

Índice de Equidad de Pielou ($J´$): Mide la proporción de la diversidad observada con relación a la máxima diversidad esperada. Su valor va de 0 a 1, de forma que 1 corresponde a situaciones donde todas las especies son igualmente abundantes y el 0 señala la ausencia de uniformidad. (Magurran, 1988). $J´=H´/H´_{max}$ Donde $H´_{max}$ = ln (S) y $H´$ es el índice de Shannon-Wiener y S es el número total de especies presentes. $J´=H'/\ln(S)$.

Índice de Equidad de Pielou ($J´$)
$J=H/Ln(S)$
Donde: J = equidad H = diversidad Ln (S) = logaritmo natural del número total de especies existentes dentro la parcela.

LTA PÚBLICA

Resultados obtenidos para el área del Sistema Ambiental.

Resultados del análisis vegetativo para la vegetación de Matorral Desértico Rosetófilo.

Listado de especies: Las Tablas IV.9 y IV.10 presentan de manera inicial el listado de la flora registrada en los muestreos de vegetación de Matorral Desértico Rosetófilo realizados en la superficie del SA.

Tabla IV.9. Especies identificadas en los muestreos de 10x10 de MDR efectuados dentro del SA.

Nombre común	Nombre científico	Tipo de distribución	CITES	IUCN	NOM-059-SEMARNAT-2010	Estrato
Maguey	*Agave asperrima*	Nativa	No listada	Preocupación menor (LC)	No listada	Arbustivo
Lechuguilla	*Agave lecheguilla*	Nativa	No Listada	No listada	No Listada	Arbustivo
Espadin	*Agave striata*	Endémica	No listada	Preocupación menor (LC)	No listada	Arbustivo
Maguey noa	*Agave victoriae-reginae*	Endémica	Apéndice II	En Peligro Critico (PR)	En Peligro de Extinción (P)	Arbustivo
Poverty Weed	*Baccharis neglecta*	Nativa	No listada	Preocupación menor (LC)	No listada	Arbustivo
Splitleaf Brickellbush	*Brickellia laciniata*	Nativa	No listada	No listada	No listada	Arbustivo
Charrasquillo	*Calliandra eriophylla*	Nativa	No listada	No listada	No listada	Arbustivo
Granjeno	*Celtis pallida*	Nativa	No listada	Preocupación menor (LC)	No listada	Arbustivo
Mala mujer	*Cnidoscolus rotundifolius*	Nativa	No listada	No listada	No listada	Herbáceo
Abrojo	*Condalia ericoides*	Nativa	No listada	No listada	No listada	Arbustivo
Anacahuita	*Cordia boissieri*	Nativa	No listada	Preocupación menor (LC)	No listada	Arbóreo
Biznaga partida de la Muralla	*Coryphantha neglecta*	Nativa	Apéndice II	Preocupación menor (LC)	No listada	Grupo de cactáceas
Tasajillo	*Cylindropuntia leptocaulis*	Nativa	Apéndice II	No listada	No Listada	Grupo de Cactáceas
Alicoche de Weniger	*Echinocereus pectinatus var. wenigeri*	Nativa	Apéndice II	No listada	No listada	Grupo de cactáceas
Alicoche	*Echinocereus viereckii*	Nativa	Apéndice II	Preocupación menor (LC)	No listada	Grupo de cactáceas
Varadulce	*Eysenhardtia polystachya*	Nativa	No listada	Preocupación menor (LC)	No listada	Arbóreo
Tenaza	*Havardia pallens*	Nativa	No listada	Preocupación menor (LC)	No listada	Arbóreo
Barreta	*Helietta parvifolia*	Nativa	No listada	Preocupación menor (LC)	No listada	Arbóreo
Sangre de drago	*Jatropha dioica*	Nativa	No listada	Preocupación menor (LC)	No listada	Arbustivo
Coyotillo	*Karwinskia humboldtiana*	Nativa	No Listada	No listada	No Listada	Arbustivo
Cenizo	*Leucophyllum frutescens*	Nativa	No listada	No listada	No listada	Arbustivo
Oregano	*Lippia graveolens*	Nativa	No listada	No listada	No listada	Arbustivo
Biznaga china	*Mammillaria heyderi*	Nativa	Apéndice II	Preocupación menor (LC)	No listada	Grupo de cactáceas

COPIA PÚBLICA

Nombre común	Nombre científico	Tipo de distribución	CITES	IUCN	NOM-059-SEMARNAT-2010	Estrato
Afinador	*Mortonia greggii*	Nativa	No listada	No listada	No listada	Arbustivo
Ocotillo	*Nahuatlea hypoleuca*	Nativa	No listada	Preocupación menor (LC)	No listada	Arbóreo
Biznaga cònica	*Neolloydia conoidea*	Nativa	Apéndice II	Preocupación menor (LC)	No listada	Grupo de cactáceas
Palo estaca	*Neopringlea integrifolia*	Nativa	No listada	Preocupación menor (LC)	No listada	Arbustivo
Nopal de Engelmann	*Opuntia engelmannii*	Nativa	Apéndice II	Preocupación menor (LC)	No listada	Grupo de cactáceas
Retama	*Parkinsonia aculeata*	Nativa	No listada	Preocupación menor (LC)	No listada	Arbóreo
Lantrisco	*Pistacia mexicana*	Nativa	No listada	Casi Amenazado (NT)	No listada	Arbustivo
Mezquite	*Prosopis glandulosa*	Nativa	No listada	Preocupación menor (LC)	No listada	Arbóreo
Árbol del zope	*Senegalia coulteri*	Nativa	No listada	Preocupación menor (LC)	No listada	Arbóreo
Uña	*Senegalia wrightii*	Nativa	No listada	Preocupación menor (LC)	No listada	Arbóreo
Estrella	*Tamaulipa azurea*	Nativa	No listada	No listada	No listada	Arbustivo
San Pedro	*Tecoma stans*	Nativa	No listada	Preocupación menor (LC)	No listada	Arbustivo
Huizache	*Vachellia farnesiana*	Nativa	No listada	Preocupación menor (LC)	No listada	Arbóreo
Gavia	*Vachellia rigidula*	Nativa	No listada	Preocupación menor (LC)	No listada	Arbóreo
Tapacola	*Waltheria indica*	Nativa	No listada	Preocupación menor (LC)	No listada	Arbustivo

Nota: CITES (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres).

Nota: NOM-059-SEMARNAT-2010 Mod. Anexo Normativo III 2019

Tabla IV.10. Especies identificadas en los muestreos de 1x1 de MDR efectuados dentro del SA.

Nombre común	Nombre científico	Tipo de distribución	CITES	IUCN	NOM-059-SEMARNAT-2010	Estrato
Espiga	*Aristida divaricata*	Nativa	No listada	No listada	No listada	Pasto
Pasto Buffel	*Cenchrus ciliaris*	Exótica-invasora	No listada	No listada	No listada	Pasto

Nota: CITES (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres).

Nota: NOM-059-SEMARNAT-2010 Mod. Anexo Normativo III 2019

C LTA PÚBLICA

Índices de diversidad por estrato. Las Tablas IV.11 a la IV.15 presentan los resultados obtenidos para el índice de Shannon-Wiener, índice de Equidad y el índice de Diversidad Máxima por estrato vegetal en el muestreo realizado en la vegetación del Sistema Ambiental (estratos arbóreo, arbustivo, herbáceo, grupo de cactáceas y pastos). De igual manera, en las Tablas IV.16 y IV.17 se presenta el concentrado de dichos datos sin hacer distinción por estratos de vegetación.

Nota: Para cada uno de los estratos que se presentan a continuación en las Tablas IV.11 a IV.15 se utilizó la siguiente simbología:
1.- PI: Número de individuos por especies dividido entre la suma total de individuos. 2.- LN: Logaritmo natural. 3.- Ind: Individuos.

Tabla IV.11. Índice de Shannon por estrato en los muestreos efectuados en la superficie del SA para el estrato arbóreo de MDR.

Estrato Arbóreo								
Nombre Común	**Nombre Científico**	**NOM-059-SEMARNAT-2010**	**No. de Ind.**	**PI**	**LN**	**(Pi) (LN Pi)**	**Índice de Shannon**	**Índice de Pielou**
Anacahuita	*Cordia boissieri*	No Listada	30	0.1714	-1.7636	-0.3023	0.3023	0.1261
Varadulce	*Eysenhardtia polystachya*	No Listada	7	0.0400	-3.2189	-0.1288	0.1288	0.0537
Tenaza	*Havardia pallens*	No Listada	18	0.1029	-2.2744	-0.2339	0.2339	0.0976
Barreta	*Helietta parvifolia*	No Listada	59	0.3371	-1.0872	-0.3666	0.3666	0.1529
Ocotillo	*Nahuatlea hypoleuca*	No Listada	12	0.0686	-2.6799	-0.1838	0.1838	0.0766
Retama	*Parkinsonia aculeata*	No Listada	3	0.0171	-4.0662	-0.0697	0.0697	0.0291
Mezquite	*Prosopis glandulosa*	No Listada	7	0.0400	-3.2189	-0.1288	0.1288	0.0537
Árbol del zope	*Senegalia coulteri*	No Listada	4	0.0229	-3.7785	-0.0864	0.0864	0.0360
Uña	*Senegalia wrightii*	No Listada	18	0.1029	-2.2744	-0.2339	0.2339	0.0976
Huizache	*Vachellia farnesiana*	No Listada	3	0.0171	-4.0662	-0.0697	0.0697	0.0291
Gavia	*Vachellia rigidula*	No Listada	14	0.0800	-2.5257	-0.2021	0.2021	0.0843
			175	**1.00**			**2.0059**	**0.8365**
				Índice de Diversidad Máxima				**2.3979**

LTA PÚBLICA

Tabla IV.12. Índice de Shannon por estrato en los muestreos efectuados en la superficie del SA para el estrato arbustivo de MDR.

Estrato Arbustivo								
Nombre Común	**Nombre Científico**	**NOM-059-SEMARNAT-2010**	**No. de Ind.**	**PI**	**LN**	**(Pi) (LN Pi)**	**Índice de Shannon**	**Índice de Pielou**
Maguey	*Agave asperrima*	No Listada	1	0.0008	-7.1647	-0.0055	0.0055	0.0019
Lechuguilla	*Agave lecheguilla*	No Listada	634	0.4903	-0.7127	-0.3494	0.3494	0.1187
Espadin	*Agave striata*	No Listada	164	0.1268	-2.0649	-0.2619	0.2619	0.0889
Maguey noa	*Agave victoriae-reginae*	No Listada	31	0.0240	-3.7307	-0.0894	0.0894	0.0304
Poverty Weed	*Baccharis neglecta*	No Listada	6	0.0046	-5.3730	-0.0249	0.0249	0.0085
Splitleaf Brickellbush	*Brickellia laciniata*	No Listada	9	0.0070	-4.9675	-0.0346	0.0346	0.0117
Charrasquillo	*Calliandra eriophylla*	No Listada	56	0.0433	-3.1394	-0.1360	0.1360	0.0462
Granjeno	*Celtis pallida*	No Listada	11	0.0085	-4.7668	-0.0406	0.0406	0.0138
Abrojo	*Condalia ericoides*	No Listada	12	0.0093	-4.6798	-0.0434	0.0434	0.0148
Sangre de drago	*Jatropha dioica*	No Listada	49	0.0379	-3.2729	-0.1240	0.1240	0.0421
Coyotillo	*Karwinskia humboldtiana*	No Listada	14	0.0108	-4.5257	-0.0490	0.0490	0.0166
Cenizo	*Leucophyllum frutescens*	No Listada	10	0.0077	-4.8621	-0.0376	0.0376	0.0128
Oregano	*Lippia graveolens*	No Listada	128	0.0990	-2.3127	-0.2289	0.2289	0.0778
Afinador	*Mortonia greggii*	No Listada	10	0.0077	-4.8621	-0.0376	0.0376	0.0128
Palo estaca	*Neopringlea integrifolia*	No Listada	143	0.1106	-2.2019	-0.2435	0.2435	0.0827
Lantrisco	*Pistacia mexicana*	No Listada	2	0.0015	-6.4716	-0.0100	0.0100	0.0034
Estrella	*Tamaulipa azurea*	No Listada	4	0.0031	-5.7784	-0.0179	0.0179	0.0061
San Pedro	*Tecoma stans*	En Peligro de Extinción (P)	7	0.0054	-5.2188	-0.0283	0.0283	0.0096
Tapacola	*Waltheria indica*	No Listada	2	0.0015	-6.4716	-0.0100	0.0100	0.0034
			1293	**1.00**			**1.7726**	**0.6020**
				Índice de Diversidad Máxima				**2.9444**

Tabla IV.13. Índice de Shannon por estrato en los muestreos efectuados en la superficie del SA para el estrato herbáceo de MDR.

Estrato Herbáceo								
Nombre Común	**Nombre Científico**	**NOM-059-SEMARNAT-2010**	**No. de Ind.**	**PI**	**LN**	**(Pi) (LN Pi)**	**Índice de Shannon**	**Índice de Pielou**
Mala mujer	*Cnidoscolus rotundifolius*	No Listada	222	1.00	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
			222	**1.00**			**0.0000**	**0.0000**
				Índice de Diversidad Máxima				**0.0000**

COPIA PÚBLICA

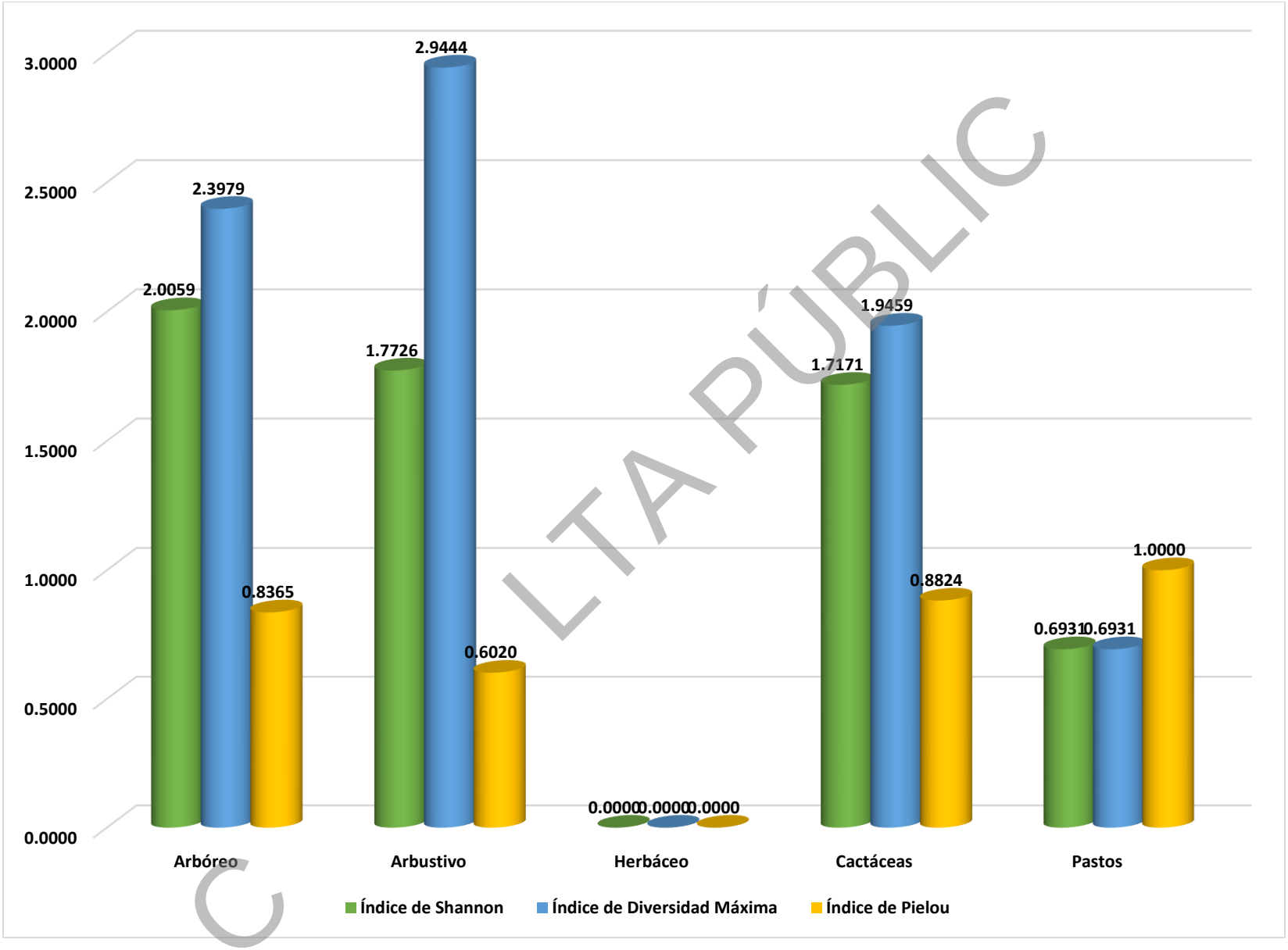
Tabla IV.14. Índice de Shannon por estrato en los muestreos efectuados en la superficie del SA para el grupo de cactáceas de MDR.

Grupo de cactáceas								
Nombre Común	**Nombre Científico**	**NOM-059-SEMARNAT-2010**	**No. de Ind.**	**PI**	**LN**	**(Pi) (LN Pi)**	**Índice de Shannon**	**Índice de Pielou**
Biznaga partida de la Muralla	*Coryphantha neglecta*	No Listada	40	0.2339	-1.4528	-0.3398	0.3398	0.1746
Tasajillo	*Cylindropuntia leptocaulis*	No Listada	16	0.0936	-2.3691	-0.2217	0.2217	0.1139
Alicoche de Weniger	*Echinocereus pectinatus var. wenigeri*	No Listada	12	0.0702	-2.6568	-0.1864	0.1864	0.0958
Alicoche	*Echinocereus viereckii*	No Listada	51	0.2982	-1.2098	-0.3608	0.3608	0.1854
Biznaga china	*Mammillaria heyderi*	No Listada	2	0.0117	-4.4485	-0.0520	0.0520	0.0267
Biznaga cònica	*Neolloydia conoidea*	No Listada	20	0.1170	-2.1459	-0.2510	0.2510	0.1290
Nopal de Engelmann	*Opuntia engelmannii*	No Listada	30	0.1754	-1.7405	-0.3053	0.3053	0.1569
			171	**1.00**			**1.7171**	**0.8824**
				Índice de Diversidad Máxima				**1.9459**

Tabla IV.15. Índice de Shannon por estrato en los muestreos efectuados en la superficie del SA para el grupo de pastos de MDR.

Pastos								
Nombre Común	**Nombre Científico**	**NOM-059-SEMARNAT-2010**	**No. de Ind.**	**PI**	**LN**	**(Pi) (LN Pi)**	**Índice de Shannon**	**Índice de Pielou**
Espiga	*Aristida divaricata*	No Listada	1	0.5000	-0.6931	-0.3466	0.3466	0.5000
Pasto Buffel	*Cenchrus ciliaris*	No Listada	1	0.5000	-0.6931	-0.3466	0.3466	0.5000
			2	**1.00**			**0.6931**	**1.0000**
				Índice de Diversidad Máxima				**0.6931**

LTA PÚBLICA



COPIA PÚBLICA

Figura IV.39. Valores de índices de diversidad determinados por estrato en la superficie del SA.

Tabla IV.16. Concentrado de especies identificadas en los muestreos de 10 x 10 realizados en la superficie del SA.

Nombre Común	Nombre Científico	Ind	Abundancia Relativa	Dominancia Relativa	Frecuencia Relativa	IVI	Pi	LN	(Pi) (LN Pi)	Índice de Shannon	Índice de Pielou
Maguey	*Agave asperrima*	1	0.0537	0.0137	0.4587	0.5261	0.0005	-7.5289	-0.0040	0.0040	0.0011
Lechuguilla	*Agave lecheguilla*	634	34.0677	11.1966	5.9633	51.2276	0.3407	-1.0768	-0.3668	0.3668	0.1008
Espadin	*Agave striata*	164	8.8125	1.2005	4.5872	14.6001	0.0881	-2.4290	-0.2141	0.2141	0.0588
Maguey noa	*Agave victoriae-reginae*	31	1.6658	0.3009	3.6697	5.6364	0.0167	-4.0949	-0.0682	0.0682	0.0188
Poverty Weed	*Baccharis neglecta*	6	0.3224	0.3150	0.9174	1.5549	0.0032	-5.7371	-0.0185	0.0185	0.0051
Splitleaf Brickellbush	*Brickellia laciniata*	9	0.4836	1.0238	0.9174	2.4248	0.0048	-5.3316	-0.0258	0.0258	0.0071
Charrasquillo	*Calliandra eriophylla*	56	3.0091	0.3758	3.6697	7.0547	0.0301	-3.5035	-0.1054	0.1054	0.0290
Granjeno	*Celtis pallida*	11	0.5911	6.2361	1.8349	8.6620	0.0059	-5.1310	-0.0303	0.0303	0.0083
Mala mujer	*Cnidoscolus rotundifolius*	222	11.9291	8.4008	6.4220	26.7519	0.1193	-2.1262	-0.2536	0.2536	0.0697
Abrojo	*Condalia ericoides*	12	0.6448	1.0846	1.8349	3.5643	0.0064	-5.0440	-0.0325	0.0325	0.0089
Anacahuita	*Cordia boissieri*	30	1.6120	14.9882	5.0459	21.6461	0.0161	-4.1277	-0.0665	0.0665	0.0183
Biznaga partida de la Muralla	*Coryphantha neglecta*	40	2.1494	0.0056	0.9174	3.0724	0.0215	-3.8400	-0.0825	0.0825	0.0227
Tasajillo	*Cylindropuntia leptocaulis*	16	0.8598	0.2521	2.7523	3.8641	0.0086	-4.7563	-0.0409	0.0409	0.0112
Alicoche de Weniger	*Echinocereus pectinatus var. wenigeri*	12	0.6448	0.0055	1.8349	2.4852	0.0064	-5.0440	-0.0325	0.0325	0.0089
Alicoche	*Echinocereus viereckii*	51	2.7405	0.4962	4.1284	7.3651	0.0274	-3.5970	-0.0986	0.0986	0.0271
Varadulce	*Eysenhardtia polystachya*	7	0.3761	0.2303	1.3761	1.9826	0.0038	-5.5830	-0.0210	0.0210	0.0058
Tenaza	*Havardia pallens*	18	0.9672	4.6961	2.2936	7.9569	0.0097	-4.6385	-0.0449	0.0449	0.0123
Barreta	*Helietta parvifolia*	59	3.1703	12.2650	4.1284	19.5638	0.0317	-3.4513	-0.1094	0.1094	0.0301
Sangre de drago	*Jatropha dioica*	49	2.6330	1.0512	3.2110	6.8952	0.0263	-3.6370	-0.0958	0.0958	0.0263
Coyotillo	*Karwinskia humboldtiana*	14	0.7523	0.3458	2.7523	3.8504	0.0075	-4.8898	-0.0368	0.0368	0.0101
Cenizo	*Leucophyllum frutescens*	10	0.5373	0.5650	2.7523	3.8546	0.0054	-5.2263	-0.0281	0.0281	0.0077
Oregano	*Lippia graveolens*	128	6.8780	2.0859	3.6697	12.6336	0.0688	-2.6768	-0.1841	0.1841	0.0506
Biznaga china	*Mammillaria heyderi*	2	0.1075	0.0004	0.9174	1.0253	0.0011	-6.8357	-0.0073	0.0073	0.0020
Afinador	*Mortonia greggii*	10	0.5373	1.5117	2.7523	4.8014	0.0054	-5.2263	-0.0281	0.0281	0.0077
Ocotillo	*Nahuatlea hypoleuca*	12	0.6448	2.3318	1.8349	4.8115	0.0064	-5.0440	-0.0325	0.0325	0.0089
Biznaga cònica	*Neolloydia conoidea*	20	1.0747	0.0120	3.6697	4.7564	0.0107	-4.5331	-0.0487	0.0487	0.0134
Palo estaca	*Neopringlea integrifolia*	143	7.6840	12.5713	6.8807	27.1361	0.0768	-2.5660	-0.1972	0.1972	0.0542
Nopal de Engelmann	*Opuntia engelmannii*	30	1.6120	1.6483	5.0459	8.3062	0.0161	-4.1277	-0.0665	0.0665	0.0183
Retama	*Parkinsonia aculeata*	3	0.1612	2.0694	0.9174	3.1481	0.0016	-6.4303	-0.0104	0.0104	0.0028

COPIA PÚBLICA

Nombre Común	Nombre Científico	Ind	Abundancia Relativa	Dominancia Relativa	Frecuencia Relativa	IVI	Pi	LN	(Pi) (LN Pi)	Índice de Shannon	Índice de Pielou
Lantrisco	*Pistacia mexicana*	2	0.1075	0.1156	0.4587	0.6817	0.0011	-6.8357	-0.0073	0.0073	0.0020
Mezquite	*Prosopis glandulosa*	7	0.3761	3.6244	1.3761	5.3767	0.0038	-5.5830	-0.0210	0.0210	0.0058
Árbol del zope	*Senegalia coulteri*	4	0.2149	0.0582	0.9174	1.1906	0.0021	-6.1426	-0.0132	0.0132	0.0036
Uña	*Senegalia wrightii*	18	0.9672	1.5670	2.7523	5.2865	0.0097	-4.6385	-0.0449	0.0449	0.0123
Estrella	*Tamaulipa azurea*	4	0.2149	0.0411	0.4587	0.7147	0.0021	-6.1426	-0.0132	0.0132	0.0036
San Pedro	*Tecoma stans*	7	0.3761	1.3298	1.8349	3.5408	0.0038	-5.5830	-0.0210	0.0210	0.0058
Huizache	*Vachellia farnesiana*	3	0.1612	1.2096	0.9174	2.2882	0.0016	-6.4303	-0.0104	0.0104	0.0028
Gavia	*Vachellia rigidula*	14	0.7523	4.7620	3.6697	9.1840	0.0075	-4.8898	-0.0368	0.0368	0.0101
Tapacola	*Waltheria indica*	2	0.1075	0.0128	0.4587	0.5790	0.0011	-6.8357	-0.0073	0.0073	0.0020
		1861	**100.00**	**100.00**	**100.00**	**300.00**	**1.00**			**2.5263**	**0.6945**
									Índice de Diversidad Máxima		**3.6376**

Tabla IV.17. Concentrado de especies identificadas en los muestreos de 1 x 1 realizados en la superficie del SA.

Pastos											
Nombre Común	**Nombre Científico**	**Ind**	**Abundancia Relativa**	**Dominancia Relativa**	**Frecuencia Relativa**	**I.V.I.**	**Pi**	**LN**	**(Pi)(LN Pi)**	**Índice de Shannon**	**Índice de Pielou**
Espiga	*Aristida divaricata*	1	50.0000	66.6667	50.0000	166.6667	0.5000	-0.6931	-0.3466	0.3466	0.5000
Pasto Buffel	*Cenchrus ciliaris*	1	50.0000	33.3333	50.0000	133.3333	0.5000	-0.6931	-0.3466	0.3466	0.5000
		2	**100.00**	**100.00**	**100.00**	**300.00**	**1.00**			**0.6931**	**1.0000**
								Índice de Diversidad Máxima			**0.6931**

COPIA PÚBLICA

Análisis del Índice de Shannon del tipo de vegetación Matorral Desértico Rosetófilo en el SA.

De acuerdo con la división de las especies registradas por estrato, tomando como base la clasificación señalada en literatura, en la que 0 es el valor más bajo y 5 es el valor más alto (Tabla III.18), para el estrato arbóreo se registraron un total de 175 individuos en 11 especies y un índice de diversidad estimado en 2.0059, con *Helietta parvifolia* como las especies en mayor distribución, el estrato arbóreo puede ser clasificado como de baja - media diversidad, para el estrato arbustivo se registraron un total de 1,293 individuos en 19 especies y un índice de diversidad estimado en 1.7726, con *Agave lecheguilla* como la especie en mayor distribución, el estrato arbustivo puede ser clasificado como de diversidad baja. para el estrato herbáceo se registraron un total de 222 individuos en 1 especie y un índice de diversidad estimado en 0.0000, con *Cnidoscolus rotundifolius* como la especie en mayor distribución, el estrato herbáceo puede ser clasificado como de baja diversidad, en el grupo de cactáceas se presentaron 171 Individuos en 7 especies y un índice de diversidad estimado de 1.7171, el grupo de cactáceas puede ser clasificado como de diversidad baja, con *Echinocereus viereckii* como la especie de mayor distribución, por último, en el grupo de los pastos se presentaron 2 Individuos en 2 especies y un índice de diversidad estimado de 0.6931, el grupo de pastos puede ser clasificado como de diversidad baja, con *Aristida divaricata y Cenchrus ciliaris* como las especies de mayor distribución.

Tabla IV.18. Tabla de referencia de los valores de la clasificación diversidad realizada por Shannon.

Valores de Clasificación de Shannon										
Clasificación	**Valores**									
Baja	0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9
	1	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9
Baja - Media	2	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	2.8	2.9
Media	3	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	3.6	3.7	3.8	3.9
Media - Alta	4	4.1	4.2	4.3	4.4	4.5	4.6	4.7	4.8	4.9
Alta	5									

Los resultados obtenidos para los grupos de las arbustivas y herbáceas presentan una homogeneidad entre las especies presentes en la superficie evaluada de la

COPIA PÚBLICA

superficie del Sistema Ambiental para el tipo de vegetación Matorral Desértico Rosetófilo. Así mismo, los resultados obtenidos indican cierto grado de degradación en el área, ya que de acuerdo a la literatura consultada, las comunidades de porte arbustivo pueden alcanzar valores de diversidad superiores a 3.75, los cuales se encuentran clasificados como ecosistemas “diversos”, ya que para la evaluación realizada en la vegetación de la superficie del SA, ésta presentan un Índice de Diversidad el **ID= 2.5263** lo que podría ser clasificado como de diversidad baja-media.

Análisis del Índice de Pielou.

De acuerdo con la división de las especies tomando como base la clasificación señalada en literatura, El índice de equidad de Pielou posee valores que pueden variar de 0 a 1 siendo cercanos a 1 los que corresponden a situaciones cuando todas las especies comparten abundancias similares (Tabla III.19). Se presentan los resultados de diversidad de Pielou para cada estrato vegetativo de **MDR** en el SA, en el estrato arbóreo registra valores de 0.8365 es considerado como ***alta*** equitatividad, en el estrato arbustivo registra valores de 0.6020 es considerado como equitatividad ***media***, en el estrato herbáceo se registra valores de 0.0000, clasificándose como equitatividad ***baja,*** en el grupo de las cactáceas se registra valores de 0.8824 clasificándose como equitatividad ***alta,*** por último, en el grupo de los pastos se registra valores de 1.0000 clasificándose como equitatividad ***alta.***

Tabla IV.19. Valores de Clasificación del Índice de Pielou.

Valores de Clasificación de Pielou	
Clasificación	**Valores**
Baja	0
	0.1
	0.2
	0.3
Media	0.4
	0.5
	0.6
Alta	0.7
	0.8
	0.9

LTA PÚBLIC

Valores de Clasificación de Pielou	
Clasificación	**Valores**
	1

Análisis del Índice de IVI de vegetación Matorral Desatico Rosetófilo.

De acuerdo con los resultados obtenidos en las siguientes Tablas, *Helietta parvifolia* es la especie con mayor valor de importancia para el estrato arbóreo (Tabla III.20), *Agave lecheguilla* es la especie con mayor valor de importancia para el estrato arbustivo (Tabla III.21), *Cnidoscolus rotundifolius* es la especie con mayor valor de importancia para el estrato herbáceo (Tabla III.22), *Opuntia engelmannii* es la especie con mayor valor de importancia en el grupo de cactáceas (Tabla III.23), por último, *Aristida divaricata* es la especie con mayor valor de importancia en el grupo de los pastos (Tabla III.24), razón por la cual se concluye que dichas especies son las que proporcionan la estructura de le vegetación en el SA.

Tabla IV.20. Valor de importancia calculado para las especies del estrato arbóreo de MDR en el Sistema Ambiental.

Estrato Arbóreo					
Nombre Común	**Nombre Científico**	**Abundancia Relativa**	**Dominancia Relativa**	**Frecuencia Relativa**	**IVI**
Anacahuita	*Cordia boissieri*	17.1429	31.3548	20.0000	68.4976
Varadulce	*Eysenhardtia polystachya*	4.0000	0.4817	5.4545	9.9363
Tenaza	*Havardia pallens*	10.2857	9.8241	9.0909	29.2007
Barreta	*Helietta parvifolia*	33.7143	25.6579	16.3636	75.7359
Ocotillo	*Nahuatlea hypoleuca*	6.8571	4.8780	7.2727	19.0079
Retama	*Parkinsonia aculeata*	1.7143	4.3292	3.6364	9.6798
Mezquite	*Prosopis glandulosa*	4.0000	7.5821	5.4545	17.0366
Árbol del zope	*Senegalia coulteri*	2.2857	0.1218	3.6364	6.0438
Uña	*Senegalia wrightii*	10.2857	3.2782	10.9091	24.4730
Huizache	*Vachellia farnesiana*	1.7143	2.5303	3.6364	7.8810
Gavia	*Vachellia rigidula*	8.0000	9.9620	14.5455	32.5074
		100.00	**100.00**	**100.00**	**300.00**

Tabla IV.21. Valor de importancia calculado para las especies del estrato arbustivo de MDR en el Sistema Ambiental.

Estrato Arbustivo					
Nombre Común	**Nombre Científico**	**Abundancia Relativa**	**Dominancia Relativa**	**Frecuencia Relativa**	**IVI**

COPIA PÚBLICA

Maguey	*Agave asperrima*	0.0773	0.0331	0.9346	1.0450
Lechuguilla	*Agave lecheguilla*	49.0333	27.0598	12.1495	88.2426
Espadin	*Agave striata*	12.6837	2.9014	9.3458	24.9308
Maguey noa	*Agave victoriae-reginae*	2.3975	0.7271	7.4766	10.6013
Poverty Weed	*Baccharis neglecta*	0.4640	0.7613	1.8692	3.0945
Splitleaf Brickellbush	*Brickellia laciniata*	0.6961	2.4743	1.8692	5.0395
Charrasquillo	*Calliandra eriophylla*	4.3310	0.9082	7.4766	12.7159
Granjeno	*Celtis pallida*	0.8507	15.0713	3.7383	19.6604
Abrojo	*Condalia ericoides*	0.9281	2.6212	3.7383	7.2876
Sangre de drago	*Jatropha dioica*	3.7896	2.5406	6.5421	12.8723
Coyotillo	*Karwinskia humboldtiana*	1.0828	0.8358	5.6075	7.5260
Cenizo	*Leucophyllum frutescens*	0.7734	1.3654	5.6075	7.7463
Oregano	*Lippia graveolens*	9.8995	5.0412	7.4766	22.4173
Afinador	*Mortonia greggii*	0.7734	3.6535	5.6075	10.0344
Palo estaca	*Neopringlea integrifolia*	11.0596	30.3822	14.0187	55.4604
Lantrisco	*Pistacia mexicana*	0.1547	0.2793	0.9346	1.3685
Estrella	*Tamaulipa azurea*	0.3094	0.0993	0.9346	1.3432
San Pedro	*Tecoma stans*	0.5414	3.2139	3.7383	7.4936
Tapacola	*Waltheria indica*	0.1547	0.0310	0.9346	1.1203
		100.00	**100.00**	**100.00**	**300.00**

Tabla IV.22. Valor de importancia calculado para las especies del estrato herbáceo de MDR en el Sistema Ambiental.

Estrato Herbáceo					
Nombre Común	**Nombre Científico**	**Abundancia Relativa**	**Dominancia Relativa**	**Frecuencia Relativa**	**IVI**
Mala mujer	*Cnidoscolus rotundifolius*	100.00	100.00	100.00	300.00
		100.00	**100.00**	**100.00**	**300.00**

Tabla IV.23. Valor de importancia para las especies en el grupo de cactáceas de MDR en el Sistema Ambiental.

Grupo de Cactáceas					
Nombre Común	**Nombre Científico**	**Abundancia Relativa**	**Dominancia Relativa**	**Frecuencia Relativa**	**IVI**
Biznaga partida de la Muralla	*Coryphantha neglecta*	23.3918	0.2299	4.7619	28.3836
Tasajillo	*Cylindropuntia leptocaulis*	9.3567	10.4171	14.2857	34.0595
Alicoche de Weniger	*Echinocereus pectinatus var. wenigeri*	7.0175	0.2271	9.5238	16.7684
Alicoche	*Echinocereus viereckii*	29.8246	20.5024	21.4286	71.7555
Biznaga china	*Mammillaria heyderi*	1.1696	0.0177	4.7619	5.9492
Biznaga cònica	*Neolloydia conoidea*	11.6959	0.4952	19.0476	31.2387

COPIA PÚBLICA

Grupo de Cactáceas					
Nombre Común	**Nombre Científico**	**Abundancia Relativa**	**Dominancia Relativa**	**Frecuencia Relativa**	**IVI**
Nopal de Engelmann	*Opuntia engelmannii*	17.5439	68.1107	26.1905	111.8450
		100.00	**100.00**	**100.00**	**300.00**

Tabla IV.24. Valor de importancia para las especies en el grupo de pastos de MDR en el Sistema Ambiental.

Pastos					
Nombre Común	**Nombre Científico**	**Abundancia Relativa**	**Dominancia Relativa**	**Frecuencia Relativa**	**IVI**
Espiga	*Aristida divaricata*	50.0000	66.6667	50.0000	166.6667
Pasto Buffel	*Cenchrus ciliaris*	50.0000	33.3333	50.0000	133.3333
		100.00	**100.00**	**100.00**	**300.00**

Especies listadas en la Norma oficial:

Durante los muestreos establecidos para caracterizar la vegetación Matorral Desértico Rosetófilo existente en la superficie del Sistema Ambiental, **se registró una especie** de flora listada en alguna categoría de la NOM-059-SEMARNAT-2010 (Tabla IV.25).

Tabla IV.25. Especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010

Nombre común	Nombre científico	NOM-059-SEMARNAT-2010 Mod. Anexo Normativo III 2019	Estrato
Maguey noa	*Agave victoriae-reginae*	En Peligro de Extinción (P)	Arbustivo

Memoria de cálculo. Se adjuntan como parte integrante en el anexo correspondiente los archivos de Excel que incluyen las memorias de cálculo de los parámetros ecológicos calculados y los índices de diversidad para la vegetación del Sistema Ambiental

COPIA PÚBLICA

Resultados obtenidos para el área del SA.

Resultados del análisis vegetativo para el tipo de vegetación Matorral Submontano.

Listado de especies: Las Tablas IV.26 y IV.27 presenta de manera inicial el listado de la flora registrada en los muestreos de Matorral Submontano en la superficie del SA.

Tabla IV.26. Listado de la flora registrada en el muestreo de 10x10mts de vegetación del SA.

Nombre común	Nombre científico	Tipo de distribución	CITES	IUCN	NOM-059-SEMARNAT-2010	Estrato
Maguey	*Agave asperrima*	Nativa	No listada	Preocupación menor (LC)	No Listada	Arbustivo
Lechuguilla	*Agave lecheguilla*	Nativa	No Listada	No listada	No Listada	Arbustivo
Espadin	*Agave striata*	Endémica	No listada	Preocupación menor (LC)	No Listada	Arbustivo
Poverty Weed	*Baccharis neglecta*	Nativa	No listada	Preocupación menor (LC)	No Listada	Arbustivo
Splitleaf Brickellbush	*Brickellia laciniata*	Nativa	No listada	No listada	No Listada	Arbustivo
Bejuco prieto	*Callaeum macropterum*	Nativa	No listada	Preocupación menor (LC)	No Listada	Arbustivo
Charrasquillo	*Calliandra eriophylla*	Nativa	No listada	No listada	No Listada	Arbustivo
Granjeno	*Celtis pallida*	Nativa	No listada	Preocupación menor (LC)	No Listada	Arbustivo
Ortiguilla	*Cevallia sinuata*	Nativa	No listada	No listada	No Listada	Herbáceo
Mala mujer	*Cnidoscolus rotundifolius*	Nativa	No listada	No listada	No Listada	Herbáceo
Abrojo	*Condalia ericoides*	Nativa	No listada	No listada	No Listada	Arbustivo
Anacahuita	*Cordia boissieri*	Nativa	No listada	Preocupación menor (LC)	No Listada	Arbóreo
Biznaga partida de la Muralla	*Coryphantha neglecta*	Nativa	Apéndice II	Preocupación menor (LC)	No Listada	Grupo de cactáceas
Coyonoxtle	*Cylindropuntia imbricata*	Nativa	Apéndice II	Preocupación menor (LC)	No Listada	Grupo de cactáceas
Tasajillo	*Cylindropuntia leptocaulis*	Nativa	Apéndice II	No listada	No Listada	Grupo de Cactáceas
Chapulixtle	*Dodonaea viscosa*	Nativa	No listada	Preocupación menor (LC)	No Listada	Arbustivo
Alicoche de Weniger	*Echinocereus pectinatus var. wenigeri*	Nativa	Apéndice II	No listada	No Listada	Grupo de cactáceas
Alicoche	*Echinocereus viereckii*	Nativa	Apéndice II	Preocupación menor (LC)	No Listada	Grupo de cactáceas
Guayacan	*Guaiacum angustifolium*	Nativa	Apéndice II	Preocupación menor (LC)	No Listada	Arbustivo
Tenaza	*Havardia pallens*	Nativa	No listada	Preocupación menor (LC)	No Listada	Arbóreo
Barreta	*Helietta parvifolia*	Nativa	No listada	Preocupación menor (LC)	No Listada	Arbóreo

COPIA PÚBLICA

Nombre común	Nombre científico	Tipo de distribución	CITES	IUCN	NOM-059-SEMARNAT-2010	Estrato
Sangre de drago	*Jatropha dioica*	Nativa	No listada	Preocupación menor (LC)	No Listada	Arbustivo
Planta lagarto de Madagascar	*Kalanchoe daigremontiana*	Exótica-Invasora	No listada	No listada	No Listada	Herbáceo
Coyotillo	*Karwinskia humboldtiana*	Nativa	No Listada	No listada	No Listada	Arbustivo
Oregano	*Lippia graveolens*	Nativa	No listada	No listada	No Listada	Arbustivo
Biznaga china	*Mammillaria heyderi*	Nativa	Apéndice II	Preocupación menor (LC)	No Listada	Grupo de cactáceas
Filipes	*Meximalva filipes*	Nativa	No listada	No listada	No Listada	Herbáceo
Afinador	*Mortonia greggii*	Nativa	No listada	No listada	No Listada	Arbustivo
Ocotillo	*Nahuatlea hypoleuca*	Nativa	No listada	Preocupación menor (LC)	No Listada	Arbóreo
Biznaga cònica	*Neolloydia conoidea*	Nativa	Apéndice II	Preocupación menor (LC)	No Listada	Grupo de cactáceas
Palo estaca	*Neopringlea integrifolia*	Nativa	No listada	Preocupación menor (LC)	No Listada	Arbustivo
Nopal de Engelmann	*Opuntia engelmannii*	Nativa	Apéndice II	Preocupación menor (LC)	No Listada	Grupo de cactáceas
Comalillo	*Poincianella mexicana*	Nativa	No Listada	No listada	No Listada	Arbóreo
Jarilla	*Porophyllum scoparium*	Nativa	No listada	No listada	No Listada	Arbustivo
Mezquite	*Prosopis glandulosa*	Nativa	No listada	Preocupación menor (LC)	No Listada	Arbóreo
Capulín	*Rhus virens*	Nativa	No listada	Preocupación menor (LC)	No Listada	Arbustivo
Corva gallina	*Schaefferia cuneifolia*	Nativa	No Listada	No listada	No Listada	Arbustivo
Guajillo	*Senegalia berlandieri*	Nativa	No listada	Preocupación menor (LC)	No Listada	Arbustivo
Uña	*Senegalia wrightii*	Nativa	No listada	Preocupación menor (LC)	No Listada	Arbóreo
Estrella	*Tamaulipa azurea*	Nativa	No listada	No listada	No Listada	Arbustivo
San Pedro	*Tecoma stans*	Nativa	No listada	Preocupación menor (LC)	No Listada	Arbustivo
Huizache	*Vachellia farnesiana*	Nativa	No listada	Preocupación menor (LC)	No Listada	Arbóreo
Gavia	*Vachellia rigidula*	Nativa	No listada	Preocupación menor (LC)	No Listada	Arbóreo
Palma	*Yucca filifera*	Endémica	No listada	Preocupación menor (LC)	No Listada	Arbóreo
Colima	*Zanthoxylum fagara*	Nativa	No listada	Preocupación menor (LC)	No Listada	Arbóreo

Nota: CITES (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres).

Nota: NOM-059-SEMARNAT-2010 Mod. Anexo Normativo III 2019

COPIA PÚBLICA

Tabla IV.27. Listado de la flora registrada en el muestreo de 1x1mts de vegetación del SA.

Nombre común	Nombre científico	Tipo de distribución	CITES	IUCN	NOM-059-SEMARNAT-2010	Estrato
Espiga	*Aristida divaricata*	Nativa	No listada	No listada	No Listada	Pasto
Pasto Buffel	*Cenchrus ciliaris*	Exótica-invasora	No listada	No listada	No listada	Pasto

Nota: CITES (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres).

Nota: NOM-059-SEMARNAT-2010 Mod. Anexo Normativo III 2019

Índices de diversidad por estrato. Las Tablas IV.28 a la IV.32 presentan los resultados obtenidos para el índice de Shannon-Wiener, índice de Equidad y el índice de Diversidad Máxima por estrato vegetal en el muestreo realizado en la vegetación del Sistema Ambiental (estrato arbóreo, arbustivo, herbáceo, grupo de cactáceas y grupo de pastos). De igual manera, en las Tablas IV.33 y IV.34 se presenta el concentrado de dichos datos sin hacer distinción por estratos de vegetación.

Nota: Para cada uno de los estratos que se presentan a continuación en las Tablas IV.28 a IV.32 se utilizó la siguiente simbología:

1.- PI: Número de individuos por especies dividido entre la suma total de individuos. 2.- LN: Logaritmo natural. 3.- Ind: Individuos.

Tabla IV.28. Índice de Shannon por estrato en los muestreos efectuados en el SA para el estrato arbóreo de MSM.

Estrato Arbóreo								
Nombre Común	**Nombre Científico**	**NOM-059-SEMARNAT-2010**	**No. de Ind.**	**PI**	**LN**	**(Pi) (LN Pi)**	**Índice de Shannon**	**Índice de Pielou**
Anacahuita	*Cordia boissieri*	No Listada	47	0.1621	-1.8197	-0.2949	0.2949	0.1230
Tenaza	*Havardia pallens*	No Listada	7	0.0241	-3.7240	-0.0899	0.0899	0.0375
Barreta	*Helietta parvifolia*	No Listada	26	0.0897	-2.4118	-0.2162	0.2162	0.0902
Ocotillo	*Nahuatlea hypoleuca*	No Listada	7	0.0241	-3.7240	-0.0899	0.0899	0.0375
Comalillo	*Poincianella mexicana*	No Listada	14	0.0483	-3.0308	-0.1463	0.1463	0.0610
Mezquite	*Prosopis glandulosa*	No Listada	57	0.1966	-1.6268	-0.3198	0.3198	0.1333
Uña	*Senegalia wrightii*	No Listada	9	0.0310	-3.4727	-0.1078	0.1078	0.0449
Huizache	*Vachellia farnesiana*	No Listada	6	0.0207	-3.8781	-0.0802	0.0802	0.0335
Gavia	*Vachellia rigidula*	No Listada	108	0.3724	-0.9877	-0.3679	0.3679	0.1534
Palma	*Yucca filifera*	No Listada	2	0.0069	-4.9767	-0.0343	0.0343	0.0143

COPIA PÚBLICA

Estrato Arbóreo								
Nombre Común	**Nombre Científico**	**NOM-059-SEMARNAT-2010**	**No. de Ind.**	**PI**	**LN**	**(Pi) (LN Pi)**	**Índice de Shannon**	**Índice de Pielou**
Colima	*Zanthoxylum fagara*	No Listada	7	0.0241	-3.7240	-0.0899	0.0899	0.0375
			290	**1.00**			**1.8371**	**0.7661**
				Índice de Diversidad Máxima				**2.3979**

Tabla IV.29. Índice de Shannon por estrato en los muestreos efectuados en el SA para el estrato arbustivo de MSM.

Estrato Arbustivo								
Nombre Común	**Nombre Científico**	**NOM-059-SEMARNAT-2010**	**No. de Ind.**	**PI**	**LN**	**(Pi) (LN Pi)**	**Índice de Shannon**	**Índice de Pielou**
Maguey	*Agave asperrima*	No Listada	23	0.0365	-3.3118	-0.1207	0.1207	0.0391
Lechuguilla	*Agave lecheguilla*	No Listada	171	0.2710	-1.3056	-0.3538	0.3538	0.1145
Espadin	*Agave striata*	No Listada	5	0.0079	-4.8379	-0.0383	0.0383	0.0124
Poverty Weed	*Baccharis neglecta*	No Listada	3	0.0048	-5.3487	-0.0254	0.0254	0.0082
Splitleaf Brickellbush	*Brickellia laciniata*	No Listada	24	0.0380	-3.2693	-0.1243	0.1243	0.0402
Bejuco prieto	*Callaeum macropterum*	No Listada	20	0.0317	-3.4516	-0.1094	0.1094	0.0354
Charrasquillo	*Calliandra eriophylla*	No Listada	25	0.0396	-3.2284	-0.1279	0.1279	0.0414
Granjeno	*Celtis pallida*	No Listada	46	0.0729	-2.6187	-0.1909	0.1909	0.0618
Abrojo	*Condalia ericoides*	No Listada	7	0.0111	-4.5014	-0.0499	0.0499	0.0162
Chapulixtle	*Dodonaea viscosa*	No Listada	1	0.0016	-6.4473	-0.0102	0.0102	0.0033
Guayacan	*Guaiacum angustifolium*	No Listada	7	0.0111	-4.5014	-0.0499	0.0499	0.0162
Sangre de drago	*Jatropha dioica*	No Listada	111	0.1759	-1.7378	-0.3057	0.3057	0.0989
Coyotillo	*Karwinskia humboldtiana*	No Listada	21	0.0333	-3.4028	-0.1132	0.1132	0.0366
Oregano	*Lippia graveolens*	No Listada	59	0.0935	-2.3698	-0.2216	0.2216	0.0717
Afinador	*Mortonia greggii*	No Listada	7	0.0111	-4.5014	-0.0499	0.0499	0.0162
Palo estaca	*Neopringlea integrifolia*	No Listada	45	0.0713	-2.6406	-0.1883	0.1883	0.0609
Jarilla	*Porophyllum scoparium*	No Listada	17	0.0269	-3.6141	-0.0974	0.0974	0.0315
Capulín	*Rhus virens*	No Listada	2	0.0032	-5.7542	-0.0182	0.0182	0.0059
Corva gallina	*Schaefferia cuneifolia*	No Listada	2	0.0032	-5.7542	-0.0182	0.0182	0.0059
Guajillo	*Senegalia berlandieri*	No Listada	4	0.0063	-5.0610	-0.0321	0.0321	0.0104
Estrella	*Tamaulipa azurea*	No Listada	28	0.0444	-3.1151	-0.1382	0.1382	0.0447
San Pedro	*Tecoma stans*	No Listada	3	0.0048	-5.3487	-0.0254	0.0254	0.0082

COPIA PÚBLICA

Estrato Arbustivo								
Nombre Común	**Nombre Científico**	**NOM-059-SEMARNAT-2010**	**No. de Ind.**	**PI**	**LN**	**(Pi) (LN Pi)**	**Índice de Shannon**	**Índice de Pielou**
			631	**1.00**			**2.4093**	**0.7795**
				Índice de Diversidad Máxima				**3.0910**

Tabla IV.30.. Índice de Shannon en los muestreos efectuados en el SA para el estrato herbáceo de MSM.

Estrato Herbáceo								
Nombre Común	**Nombre Científico**	**NOM-059-SEMARNAT-2010**	**No. de Ind.**	**PI**	**LN**	**(Pi) (LN Pi)**	**Índice de Shannon**	**Índice de Pielou**
Ortiguilla	*Cevallia sinuata*	No Listada	3	0.0380	-3.2708	-0.1242	0.1242	0.0896
Mala mujer	*Cnidoscolus rotundifolius*	No Listada	5	0.0633	-2.7600	-0.1747	0.1747	0.1260
Planta lagarto de Madagascar	*Kalanchoe daigremontiana*	No Listada	70	0.8861	-0.1210	-0.1072	0.1072	0.0773
Filipes	*Meximalva filipes*	No Listada	1	0.0127	-4.3694	-0.0553	0.0553	0.0399
			79	**1.00**			**0.4614**	**0.3328**
				Índice de Diversidad Máxima				**1.3863**

Tabla IV.31. Índice de Shannon en los muestreos efectuados en el SA para el grupo de las cactáceas de MSM.

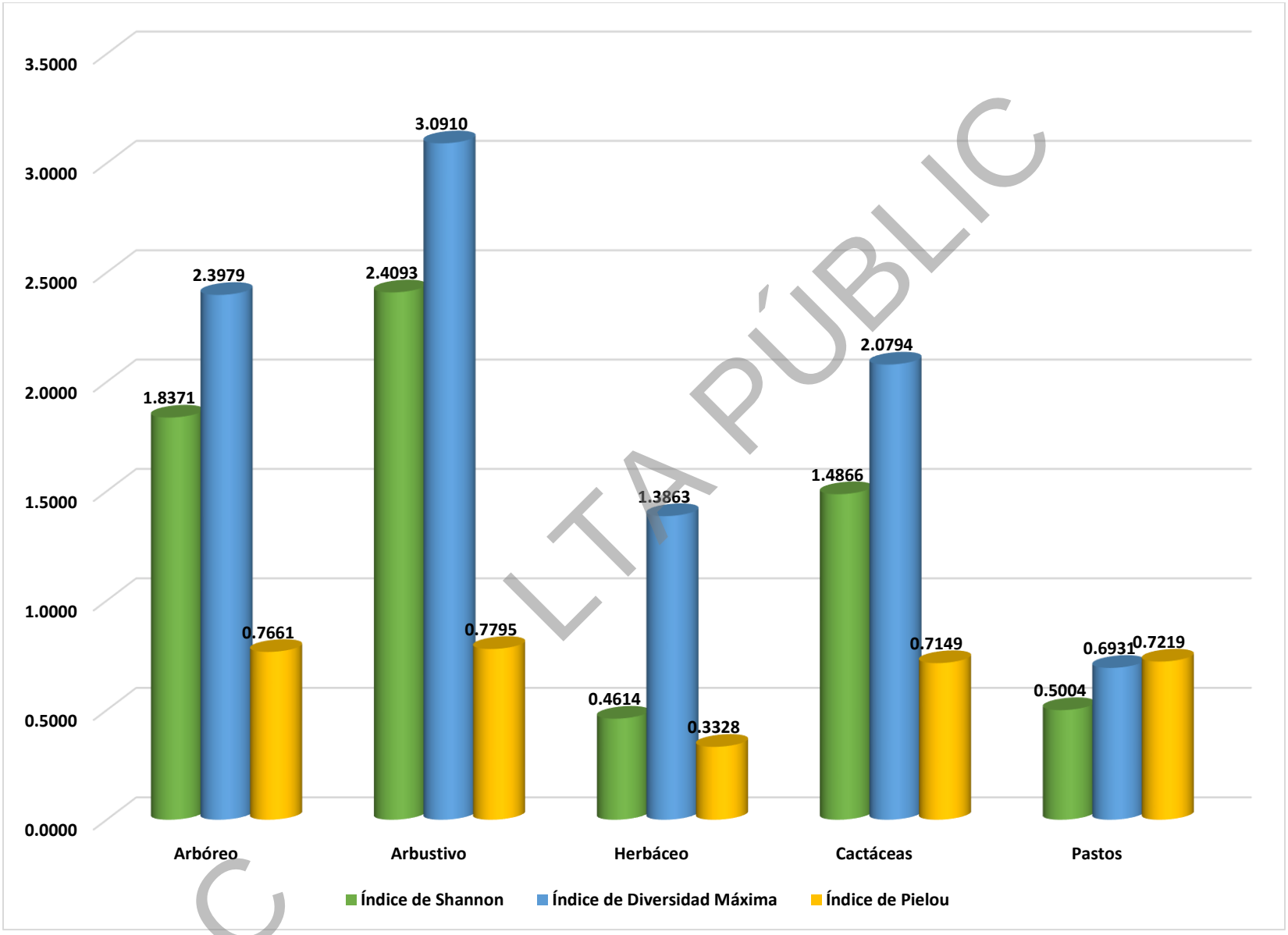
Grupo de cactáceas								
Nombre Común	**Nombre Científico**	**NOM-059-SEMARNAT-2010**	**No. de Ind.**	**PI**	**LN**	**(Pi) (LN Pi)**	**Índice de Shannon**	**Índice de Pielou**
Biznaga partida de la Muralla	*Coryphantha neglecta*	No Listada	1	0.0053	-5.2417	-0.0277	0.0277	0.0133
Coyonoxtle	*Cylindropuntia imbricata*	No Listada	11	0.0582	-2.8439	-0.1655	0.1655	0.0796
Tasajillo	*Cylindropuntia leptocaulis*	No Listada	41	0.2169	-1.5282	-0.3315	0.3315	0.1594
Alicoche de Weniger	*Echinocereus pectinatus var. wenigeri*	No Listada	4	0.0212	-3.8555	-0.0816	0.0816	0.0392
Alicoche	*Echinocereus viereckii*	No Listada	9	0.0476	-3.0445	-0.1450	0.1450	0.0697
Biznaga china	*Mammillaria heyderi*	No Listada	1	0.0053	-5.2417	-0.0277	0.0277	0.0133
Biznaga cònica	*Neolloydia conoidea*	No Listada	45	0.2381	-1.4351	-0.3417	0.3417	0.1643
Nopal de Engelmann	*Opuntia engelmannii*	No Listada	77	0.4074	-0.8979	-0.3658	0.3658	0.1759
			189	**1.00**			**1.4866**	**0.7149**
				Índice de Diversidad Máxima				**2.0794**

COPIA PÚBLICA

Tabla IV.32. Índice de Shannon en los muestreos efectuados en el SA para el grupo de los pastos de MSM.

Pastos								
Nombre Común	**Nombre Científico**	**NOM-059-SEMARNAT-2010**	**No. de Ind.**	**PI**	**LN**	**(Pi) (LN Pi)**	**Índice de Shannon**	**Índice de Pielou**
Espiga	*Aristida divaricata*	No Listada	1	0.2000	-1.6094	-0.3219	0.3219	0.4644
Pasto Buffel	*Cenchrus ciliaris*	No Listada	4	0.8000	-0.2231	-0.1785	0.1785	0.2575
			5	**1.00**			**0.5004**	**0.7219**
				Índice de Diversidad Máxima				**0.6931**

LTA PÚBLICA



COPIA PÚBLICA

Figura IV.40. Valores de índices de diversidad determinados por estrato en la superficie del SA.

Tabla IV.33. Concentrado de especies identificadas en los muestreos de 10x10 efectuados para la vegetación MSM en el SA.

Nombre Común	Nombre Científico	Ind	Abundancia Relativa	Dominancia Relativa	Frecuencia Relativa	IVI	Pi	LN	(Pi) (LN Pi)	Índice de Shannon	Índice de Pielou
Maguey	*Agave asperrima*	23	1.9344	0.8954	2.5907	5.4204	0.0193	-3.9454	-0.0763	0.0763	0.0200
Lechuguilla	*Agave lecheguilla*	171	14.3818	2.6857	2.0725	19.1401	0.1438	-1.9392	-0.2789	0.2789	0.0733
Espadin	*Agave striata*	5	0.4205	0.3087	1.0363	1.7654	0.0042	-5.4714	-0.0230	0.0230	0.0060
Poverty Weed	*Baccharis neglecta*	3	0.2523	0.4398	0.5181	1.2102	0.0025	-5.9823	-0.0151	0.0151	0.0040
Splitleaf Brickellbush	*Brickellia laciniata*	24	2.0185	2.8180	3.1088	7.9453	0.0202	-3.9028	-0.0788	0.0788	0.0207
Bejuco prieto	*Callaeum macropterum*	20	1.6821	0.4114	0.5181	2.6117	0.0168	-4.0851	-0.0687	0.0687	0.0181
Charrasquillo	*Calliandra eriophylla*	25	2.1026	0.4727	2.5907	5.1659	0.0210	-3.8620	-0.0812	0.0812	0.0213
Granjeno	*Celtis pallida*	46	3.8688	8.2496	4.6632	16.7816	0.0387	-3.2522	-0.1258	0.1258	0.0331
Ortiguilla	*Cevallia sinuata*	3	0.2523	0.0472	0.5181	0.8177	0.0025	-5.9823	-0.0151	0.0151	0.0040
Mala mujer	*Cnidoscolus rotundifolius*	5	0.4205	0.3330	0.5181	1.2717	0.0042	-5.4714	-0.0230	0.0230	0.0060
Abrojo	*Condalia ericoides*	7	0.5887	0.5729	2.0725	3.2342	0.0059	-5.1350	-0.0302	0.0302	0.0079
Anacahuita	*Cordia boissieri*	47	3.9529	17.1017	5.6995	26.7541	0.0395	-3.2307	-0.1277	0.1277	0.0335
Biznaga partida de la Muralla	*Coryphantha neglecta*	1	0.0841	0.0006	0.5181	0.6029	0.0008	-7.0809	-0.0060	0.0060	0.0016
Coyonoxtle	*Cylindropuntia imbricata*	11	0.9251	0.5893	1.5544	3.0688	0.0093	-4.6830	-0.0433	0.0433	0.0114
Tasajillo	*Cylindropuntia leptocaulis*	41	3.4483	2.1477	5.6995	11.2955	0.0345	-3.3673	-0.1161	0.1161	0.0305
Chapulixtle	*Dodonaea viscosa*	1	0.0841	0.4930	0.5181	1.0952	0.0008	-7.0809	-0.0060	0.0060	0.0016
Alicoche de Weniger	*Echinocereus pectinatus var. wenigeri*	4	0.3364	0.0036	0.5181	0.8581	0.0034	-5.6946	-0.0192	0.0192	0.0050
Alicoche	*Echinocereus viereckii*	9	0.7569	0.0740	2.0725	2.9035	0.0076	-4.8836	-0.0370	0.0370	0.0097
Guayacan	*Guaiacum angustifolium*	7	0.5887	0.6847	1.5544	2.8278	0.0059	-5.1350	-0.0302	0.0302	0.0079
Tenaza	*Havardia pallens*	7	0.5887	0.7552	2.0725	3.4164	0.0059	-5.1350	-0.0302	0.0302	0.0079
Barreta	*Helietta parvifolia*	26	2.1867	6.6281	4.1451	12.9598	0.0219	-3.8228	-0.0836	0.0836	0.0220
Sangre de drago	*Jatropha dioica*	111	9.3356	3.4978	4.6632	17.4966	0.0934	-2.3713	-0.2214	0.2214	0.0582
Planta lagarto de Madagascar	*Kalanchoe daigremontiana*	70	5.8873	0.2896	0.5181	6.6950	0.0589	-2.8324	-0.1668	0.1668	0.0438
Coyotillo	*Karwinskia humboldtiana*	21	1.7662	1.0205	3.6269	6.4136	0.0177	-4.0363	-0.0713	0.0713	0.0187
Oregano	*Lippia graveolens*	59	4.9622	1.0221	4.1451	10.1294	0.0496	-3.0033	-0.1490	0.1490	0.0391
Biznaga china	*Mammillaria heyderi*	1	0.0841	0.0006	0.5181	0.6029	0.0008	-7.0809	-0.0060	0.0060	0.0016
Filipes	*Meximalva filipes*	1	0.0841	0.0101	0.5181	0.6123	0.0008	-7.0809	-0.0060	0.0060	0.0016
Afinador	*Mortonia greggii*	7	0.5887	0.6504	1.0363	2.2754	0.0059	-5.1350	-0.0302	0.0302	0.0079

COPIA PÚBLICA

Nombre Común	Nombre Científico	Ind	Abundancia Relativa	Dominancia Relativa	Frecuencia Relativa	IVI	Pi	LN	(Pi) (LN Pi)	Índice de Shannon	Índice de Pielou
Ocotillo	*Nahuatlea hypoleuca*	7	0.5887	1.0556	2.0725	3.7169	0.0059	-5.1350	-0.0302	0.0302	0.0079
Biznaga cònica	*Neolloydia conoidea*	45	3.7847	0.0024	0.5181	4.3053	0.0378	-3.2742	-0.1239	0.1239	0.0326
Palo estaca	*Neopringlea integrifolia*	45	3.7847	3.7989	3.6269	11.2105	0.0378	-3.2742	-0.1239	0.1239	0.0326
Nopal de Engelmann	*Opuntia engelmannii*	77	6.4760	3.2245	7.2539	16.9544	0.0648	-2.7371	-0.1773	0.1773	0.0466
Comalillo	*Poincianella mexicana*	14	1.1775	1.5922	1.0363	3.8060	0.0118	-4.4418	-0.0523	0.0523	0.0137
Jarilla	*Porophyllum scoparium*	17	1.4298	0.3411	0.5181	2.2890	0.0143	-4.2477	-0.0607	0.0607	0.0160
Mezquite	*Prosopis glandulosa*	57	4.7939	15.2536	5.6995	25.7470	0.0479	-3.0378	-0.1456	0.1456	0.0383
Capulín	*Rhus virens*	2	0.1682	0.0510	0.5181	0.7373	0.0017	-6.3877	-0.0107	0.0107	0.0028
Corva gallina	*Schaefferia cuneifolia*	2	0.1682	0.0866	1.0363	1.2910	0.0017	-6.3877	-0.0107	0.0107	0.0028
Guajillo	*Senegalia berlandieri*	4	0.3364	0.4394	1.0363	1.8121	0.0034	-5.6946	-0.0192	0.0192	0.0050
Uña	*Senegalia wrightii*	9	0.7569	0.1886	1.5544	2.4999	0.0076	-4.8836	-0.0370	0.0370	0.0097
Estrella	*Tamaulipa azurea*	28	2.3549	1.7842	2.5907	6.7298	0.0235	-3.7487	-0.0883	0.0883	0.0232
San Pedro	*Tecoma stans*	3	0.2523	0.2512	1.0363	1.5398	0.0025	-5.9823	-0.0151	0.0151	0.0040
Huizache	*Vachellia farnesiana*	6	0.5046	2.0093	2.0725	4.5865	0.0050	-5.2891	-0.0267	0.0267	0.0070
Gavia	*Vachellia rigidula*	108	9.0833	17.2053	7.2539	33.5424	0.0908	-2.3987	-0.2179	0.2179	0.0572
Palma	*Yucca filifera*	2	0.1682	0.0510	0.5181	0.7373	0.0017	-6.3877	-0.0107	0.0107	0.0028
Colima	*Zanthoxylum fagara*	7	0.5887	0.4619	2.0725	3.1232	0.0059	-5.1350	-0.0302	0.0302	0.0079
		1189	**100.00**	**100.00**	**100.00**	**300.00**	**1.00**			**3.1465**	**0.8266**
								Índice de Diversidad Máxima			**3.8067**

Tabla IV.34. Concentrado de especies identificadas en los muestreos de 1x1 efectuados para la vegetación MSM en el SA.

Pastos											
Nombre Común	**Nombre Científico**	**Número de Individuos**	**Abundancia Relativa**	**Dominancia Relativa**	**Frecuencia Relativa**	**I.V.I.**	**Pi**	**LN**	**(Pi)(LN Pi)**	**Índice de Shannon**	**Índice de Pielou**
Espiga	*Aristida divaricata*	1	20.0000	32.0000	20.0000	72.0000	0.2000	-1.6094	-0.3219	0.3219	0.4644
Pasto Buffel	*Cenchrus ciliaris*	4	80.0000	68.0000	80.0000	228.0000	0.8000	-0.2231	-0.1785	0.1785	0.2575
		5	**100.00**	**100.00**	**100.00**	**300.00**	**1.00**			**0.5004**	**0.7219**
								Índice de Diversidad Máxima			**0.6931**

COPIA PÚBLICA

Análisis del Índice de Shannon de MSM en el SA.

De acuerdo con la división de las especies registradas por estrato, tomando como base la clasificación señalada en literatura, en la que 0 es el valor más bajo y 5 es el valor más alto (Tabla III.35), para el estrato arbóreo se registraron un total de 290 individuos en 11 especies y un índice de diversidad estimado en 1.8371, con *Vachellia rigidula* como la especie en mayor distribución, el estrato arbóreo puede ser clasificado como de diversidad baja, para el estrato arbustivo se registraron un total de 631 individuos en 22 especies y un índice de diversidad estimado en 2.4093, con *Agave lecheguilla* como la especie en mayor distribución, el estrato arbustivo puede ser clasificado como de diversidad baja - media, en el estrato herbáceo se presentaron 79 individuos en 4 especies y un índice de diversidad estimado de 0.4614, el estrato herbáceo puede ser clasificado como de baja diversidad, con *Cnidoscolus rotundifolius* como la especie de mayor distribución, en el grupo de cactáceas se registraron un total de 189 individuo distribuido en 8 especies, dando como resultado un índice de diversidad de 1.4866, clasificado también como de baja diversidad, con *Opuntia engelmannii* como las especies con mayor distribución. Por último, en el grupo de los pastos se registraron un total de 5 individuos distribuidos en 2 especies, dando como resultado un índice de diversidad de 0.5004, clasificado también como de baja diversidad, con *Aristida divaricata* como las especies con mayor distribución.

COPIA PÚBLICA

Tabla IV.35. Tabla de referencia de los valores de la clasificación diversidad realizada por Shannon.

Valores de Clasificación de Shannon										
Clasificación	**Valores**									
Baja	0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9
	1	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9
Baja - Media	2	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	2.8	2.9
Media	3	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	3.6	3.7	3.8	3.9
Media - Alta	4	4.1	4.2	4.3	4.4	4.5	4.6	4.7	4.8	4.9
Alta	5									

Los resultados obtenidos para los grupos de las arbustivas y herbáceas presentan una homogeneidad entre las especies presentes en la superficie evaluada de la superficie del

Sistema Ambiental para el tipo de vegetación Matorral Submontano. Así mismo, los resultados obtenidos indican cierto grado de degradación en el área, ya que de acuerdo a la literatura consultada, las comunidades de porte arbustivo pueden alcanzar valores de diversidad superiores a 3.75, los cuales se encuentran clasificados como ecosistemas "diversos", ya que para la evaluación realizada en la vegetación de la superficie del SA, ésta presentan un Índice de Diversidad el **ID= 3.1465** lo que podría ser clasificado como de diversidad media.

Análisis del Índice de Pielou.

De acuerdo con la división de las especies tomando como base la clasificación señalada en literatura, El índice de equidad de Pielou posee valores que pueden variar de 0 a 1 siendo cercanos a 1 los que corresponden a situaciones cuando todas las especies comparten abundancias similares (Tabla III.36). Se presentan los resultados de diversidad de Pielou para cada estrato vegetativo de **MSM** en el SA, en el estrato arbóreo registra valores de 0.7661 es considerado como ***alta*** equitatividad, en el estrato arbustivo registra valores de 0.7795 es considerado como equitatividad ***alta,*** en el estrato herbáceo se registra valores de 0.3328 clasificándose como equitatividad ***baja,*** grupo de las cactáceas se registra valores de 0.7149 clasificándose como equitatividad ***alta*****,** por último, en el grupo de los pastos se registra valores de 0.7219 clasificándose como equitatividad ***alta*****.**

Tabla IV.36. Valores de Clasificación del Índice de Pielou.

Valores de Clasificación de Pielou	
Clasificación	**Valores**
Baja	0
	0.1
	0.2
	0.3
Media	0.4
	0.5
	0.6
Alta	0.7
	0.8

COPIA PÚBLICA

Valores de Clasificación de Pielou	
Clasificación	**Valores**
	0.9
	1

Análisis del Índice de IVI del Matorral Submontano en el Sistema Ambiental.

De acuerdo con los resultados obtenidos en las siguientes Tablas, *Vachellia rigidula* es la especie con mayor valor de importancia para el estrato arbóreo (Tabla III.37), *Celtis pallida* es la especie con mayor valor de importancia para el estrato arbustivo (Tabla III.38), *Kalanchoe daigremontiana* es la especie con mayor valor de importancia en el estrato herbáceo (Tabla III.39), *Opuntia engelmannii* en el grupo de las cactáceas (Tabla III.40), por último, *Cenchrus ciliaris* en el grupo de las cactáceas (Tabla III.41), razón por la cual se concluye que dichas especies son las que proporcionan la estructura de le vegetación en el SA.

Tabla IV.37. Valor de importancia calculado para las especies del estrato arbóreo de MSM en el SA.

Estrato Arbóreo					
Nombre Común	**Nombre Científico**	**Abundancia Relativa**	**Dominancia Relativa**	**Frecuencia Relativa**	**IVI**
Anacahuita	*Cordia boissieri*	16.2069	27.4495	16.6667	60.3231
Tenaza	*Havardia pallens*	2.4138	1.2121	6.0606	9.6865
Barreta	*Helietta parvifolia*	8.9655	10.6385	12.1212	31.7252
Ocotillo	*Nahuatlea hypoleuca*	2.4138	1.6944	6.0606	10.1688
Comalillo	*Poincianella mexicana*	4.8276	2.5557	3.0303	10.4135
Mezquite	*Prosopis glandulosa*	19.6552	24.4831	16.6667	60.8050
Uña	*Senegalia wrightii*	3.1034	0.3027	4.5455	7.9516
Huizache	*Vachellia farnesiana*	2.0690	3.2251	6.0606	11.3546
Gavia	*Vachellia rigidula*	37.2414	27.6157	21.2121	86.0692
Palma	*Yucca filifera*	0.6897	0.0819	1.5152	2.2867
Colima	*Zanthoxylum fagara*	2.4138	0.7414	6.0606	9.2158
		100.00	**100.00**	**100.00**	**300.00**

Tabla IV.38. Valor de importancia calculado para las especies del estrato arbustivo de MSM en el SA.

Estrato Arbustivo					
Nombre Común	**Nombre Científico**	**Abundancia Relativa**	**Dominancia Relativa**	**Frecuencia Relativa**	**IVI**
Maguey	*Agave asperrima*	3.6450	2.8906	5.7471	12.2827
Lechuguilla	*Agave lecheguilla*	27.0998	8.6708	4.5977	40.3683
Espadin	*Agave striata*	0.7924	0.9965	2.2989	4.0877

C LTA PÚBLIC

Estrato Arbustivo					
Nombre Común	**Nombre Científico**	**Abundancia Relativa**	**Dominancia Relativa**	**Frecuencia Relativa**	**IVI**
Poverty Weed	*Baccharis neglecta*	0.4754	1.4197	1.1494	3.0446
Splitleaf Brickellbush	*Brickellia laciniata*	3.8035	9.0977	6.8966	19.7978
Bejuco prieto	*Callaeum macropterum*	3.1696	1.3283	1.1494	5.6473
Charrasquillo	*Calliandra eriophylla*	3.9620	1.5259	5.7471	11.2350
Granjeno	*Celtis pallida*	7.2900	26.6332	10.3448	44.2681
Abrojo	*Condalia ericoides*	1.1094	1.8495	4.5977	7.5566
Chapulixtle	*Dodonaea viscosa*	0.1585	1.5915	1.1494	2.8994
Guayacan	*Guaiacum angustifolium*	1.1094	2.2104	3.4483	6.7680
Sangre de drago	*Jatropha dioica*	17.5911	11.2923	10.3448	39.2283
Coyotillo	*Karwinskia humboldtiana*	3.3281	3.2946	8.0460	14.6686
Oregano	*Lippia graveolens*	9.3502	3.2999	9.1954	21.8455
Afinador	*Mortonia greggii*	1.1094	2.0996	2.2989	5.5078
Palo estaca	*Neopringlea integrifolia*	7.1315	12.2644	8.0460	27.4419
Jarilla	*Porophyllum scoparium*	2.6941	1.1011	1.1494	4.9447
Capulín	*Rhus virens*	0.3170	0.1646	1.1494	1.6310
Corva gallina	*Schaefferia cuneifolia*	0.3170	0.2795	2.2989	2.8953
Guajillo	*Senegalia berlandieri*	0.6339	1.4187	2.2989	4.3515
Estrella	*Tamaulipa azurea*	4.4374	5.7601	5.7471	15.9446
San Pedro	*Tecoma stans*	0.4754	0.8110	2.2989	3.5853
		100.00	**100.00**	**100.00**	**300.00**

Tabla IV.39. Valor de importancia calculado para las especies del estrato herbáceo del MSM en el SA.

Estrato Herbáceo					
Nombre Común	**Nombre Científico**	**Abundancia Relativa**	**Dominancia Relativa**	**Frecuencia Relativa**	**IVI**
Ortiguilla	*Cevallia sinuata*	3.7975	6.9444	25.0000	35.7419
Mala mujer	*Cnidoscolus rotundifolius*	6.3291	48.9815	25.0000	80.3106
Planta lagarto de Madagascar	*Kalanchoe daigremontiana*	88.6076	42.5926	25.0000	156.2002
Filipes	*Meximalva filipes*	1.2658	1.4815	25.0000	27.7473
		100.00	**100.00**	**100.00**	**300.00**

Tabla IV.40. Valor de importancia calculado para las especies del grupo de las cactáceas de MSM en el SA.

Grupo de Cactáceas					
Nombre Común	**Nombre Científico**	**Abundancia Relativa**	**Dominancia Relativa**	**Frecuencia Relativa**	**IVI**
Biznaga partida de la Muralla	*Coryphantha neglecta*	0.5291	0.0104	2.7778	3.3173
Coyonoxtle	*Cylindropuntia imbricata*	5.8201	9.7519	8.3333	23.9053
Tasajillo	*Cylindropuntia leptocaulis*	21.6931	35.5422	30.5556	87.7909

LTA PÚBLICA

Grupo de Cactáceas					
Nombre Común	**Nombre Científico**	**Abundancia Relativa**	**Dominancia Relativa**	**Frecuencia Relativa**	**IVI**
Alicoche de Weniger	*Echinocereus pectinatus var. wenigeri*	2.1164	0.0592	2.7778	4.9534
Alicoche	*Echinocereus viereckii*	4.7619	1.2242	11.1111	17.0972
Biznaga china	*Mammillaria heyderi*	0.5291	0.0104	2.7778	3.3173
Biznaga cònica	*Neolloydia conoidea*	23.8095	0.0405	2.7778	26.6278
Nopal de Engelmann	*Opuntia engelmannii*	40.7407	53.3611	38.8889	132.9908
		100.00	**100.00**	**100.00**	**300.00**

Tabla IV.41. Valor de importancia calculado para las especies del grupo de los pastos de MSM en el SA.

Pastos					
Nombre Común	**Nombre Científico**	**Abundancia Relativa**	**Dominancia Relativa**	**Frecuencia Relativa**	**IVI**
Espiga	*Aristida divaricata*	20.0000	32.0000	20.0000	72.0000
Pasto Buffel	*Cenchrus ciliaris*	80.0000	68.0000	80.0000	228.0000
		100.00	**100.00**	**100.00**	**300.00**

Especies listadas en la Norma oficial:

Durante los muestreos establecidos para caracterizar la vegetación de Matorral Submontano existente en la superficie del Sistema Ambiental, **no se registraron especies** de flora listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Memoria de cálculo. Se adjuntan como parte integrante en el anexo correspondiente los archivos de Excel que incluyen las memorias de cálculo de los parámetros ecológicos calculados y los índices de diversidad para la vegetación del Sistema Ambiental.

LTA PÚBLIC
C

Resultados obtenidos para el área del SA.

Resultados del análisis vegetativo para la Vegetación Riparia.

Listado de especies: La Tabla IV.42 y IV.43 presenta de manera inicial el listado de la flora registrada en los muestreos de Vegetación Ripiara realizados en la superficie del SA.

Tabla IV.42. Listado de la flora registrada en el muestreo de 10x10mts de vegetación del SA.

Nombre común	Nombre científico	Tipo de distribución	CITES	IUCN	NOM-059-SEMARNAT-2010	Estrato
Poverty Weed	*Baccharis neglecta*	Nativa	No listada	Preocupación menor (LC)	No Listada	Arbustivo
Splitleaf Brickellbush	*Brickellia laciniata*	Nativa	No listada	No listada	No Listada	Arbustivo
Tepozan	*Buddleja sessiliflora*	Nativa	No listada	Preocupación menor (LC)	No Listada	Arbustivo
Ortiguilla	*Cevallia sinuata*	Nativa	No listada	No listada	No Listada	Herbáceo
Mimbre	*Chilopsis linearis*	Nativa	No listada	Preocupación menor (LC)	No Listada	Arbóreo
Coyonoxtle	*Cylindropuntia imbricata*	Nativa	Apéndice II	Preocupación menor (LC)	No Listada	Grupo de cactáceas
Chapulixtle	*Dodonaea viscosa*	Nativa	No listada	Preocupación menor (LC)	No Listada	Arbustivo
Candelilla	*Euphorbia nutans*	Nativa	Apéndice II	Preocupación menor (LC)	No Listada	Herbáceo
Varadulce	*Eysenhardtia polystachya*	Nativa	No listada	Preocupación menor (LC)	No Listada	Arbóreo
Fresno	*Fraxinus berlandieriana*	Exótica	No listada	Preocupación menor (LC)	No Listada	Arbóreo
Sangre de drago	*Jatropha dioica*	Nativa	No listada	Preocupación menor (LC)	No Listada	Arbustivo
Oregano	*Lippia graveolens*	Nativa	No listada	No listada	No Listada	Arbustivo
Charrasquillo	*Mimosa malacophylla*	Nativa	No listada	No listada	No Listada	Arbustivo
Nopal de Engelmann	*Opuntia engelmannii*	Nativa	Apéndice II	Preocupación menor (LC)	No Listada	Grupo de cactáceas
Palo verde	*Parkinsonia texana var. macra*	Nativa	No listada	No listada	No Listada	Arbóreo
Comalillo	*Poincianella mexicana*	Nativa	No Listada	No listada	No Listada	Arbóreo
Jarilla	*Porophyllum scoparium*	Nativa	No listada	No listada	No Listada	Arbustivo
Mezquite	*Prosopis glandulosa*	Nativa	No listada	Preocupación menor (LC)	No Listada	Arbóreo
Higuerilla	*Ricinus communis*	Exótica-Invasora	No listada	No listada	No Listada	Arbustivo
Árbol del zope	*Senegalia coulteri*	Nativa	No listada	Preocupación menor (LC)	No Listada	Arbóreo
Mezquitillo	*Senegalia micrantha*	Nativa	No listada	Preocupación menor (LC)	No Listada	Arbustivo
Estrella	*Tamaulipa azurea*	Nativa	No listada	No listada	No Listada	Arbustivo

COPIA PÚBLICA

Nombre común	Nombre científico	Tipo de distribución	CITES	IUCN	NOM-059-SEMARNAT-2010	Estrato
San Pedro	*Tecoma stans*	Nativa	No listada	Preocupación menor (LC)	No Listada	Arbustivo
Huizache	*Vachellia farnesiana*	Nativa	No listada	Preocupación menor (LC)	No Listada	Arbóreo
Gavia	*Vachellia rigidula*	Nativa	No listada	Preocupación menor (LC)	No Listada	Arbóreo
Tapacola	*Waltheria indica*	Nativa	No listada	Preocupación menor (LC)	No Listada	Arbustivo

Nota: CITES (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres).

Nota: NOM-059-SEMARNAT-2010 Mod. Anexo Normativo III 2019.

Tabla IV.43. Listado de la flora registrada en el muestreo de 1x1 mts de vegetación del SA.

Nombre común	Nombre científico	Tipo de distribución	CITES	IUCN	NOM-059-SEMARNAT-2010	Estrato
Pasto Buffel	*Cenchrus ciliaris*	Exótica-invasora	No listada	No listada	No listada	Pasto

Nota: CITES (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres).

Nota: NOM-059-SEMARNAT-2010 Mod. Anexo Normativo III 2019.

Índices de diversidad por estrato. Las Tablas IV.44 a la IV.48 presentan los resultados obtenidos para el índice de Shannon-Wiener, índice de Equidad y el índice de Diversidad Máxima por estrato vegetal en el muestreo realizado en la vegetación del Sistema Ambiental (estratos arbóreo, arbustivo, grupo de cactáceas y grupo de pastos). De igual manera, en la Tabla IV.49 y IV.50 se presenta el concentrado de dichos datos sin hacer distinción por estratos de vegetación.

Nota: Para cada uno de los estratos que se presentan a continuación en las Tablas IV.44 a IV.48 se utilizó la siguiente simbología:

1.- PI: Número de individuos por especies dividido entre la suma total de individuos. 2.- LN: Logaritmo natural. 3.- Ind: Individuos.

Tabla IV.44. Índice de Shannon por estrato en los muestreos efectuados en el SA para el estrato arbóreo de VR.

Estrato Arbóreo								
Nombre Común	**Nombre Científico**	**NOM-059-SEMARNAT-2010**	**No. de Ind.**	**PI**	**LN**	**(Pi) (LN Pi)**	**Índice de Shannon**	**Índice de Pielou**
Mimbre	*Chilopsis linearis*	No Listada	2	0.0233	-3.7612	-0.0875	0.0875	0.0398
Varadulce	*Eysenhardtia polystachya*	No Listada	2	0.0233	-3.7612	-0.0875	0.0875	0.0398

LTA PÚBLICO

Estrato Arbóreo								
Nombre Común	**Nombre Científico**	**NOM-059-SEMARNAT-2010**	**No. de Ind.**	**PI**	**LN**	**(Pi) (LN Pi)**	**Índice de Shannon**	**Índice de Pielou**
Fresno	*Fraxinus berlandieriana*	No Listada	2	0.0233	-3.7612	-0.0875	0.0875	0.0398
Palo verde	*Parkinsonia texana var. macra*	No Listada	1	0.0116	-4.4543	-0.0518	0.0518	0.0236
Comalillo	*Poincianella mexicana*	No Listada	38	0.4419	-0.8168	-0.3609	0.3609	0.1643
Mezquite	*Prosopis glandulosa*	No Listada	21	0.2442	-1.4098	-0.3443	0.3443	0.1567
Árbol del zope	*Senegalia coulteri*	No Listada	1	0.0116	-4.4543	-0.0518	0.0518	0.0236
Huizache	*Vachellia farnesiana*	No Listada	14	0.1628	-1.8153	-0.2955	0.2955	0.1345
Gavia	*Vachellia rigidula*	No Listada	5	0.0581	-2.8449	-0.1654	0.1654	0.0753
			86	**1.00**			**1.5321**	**0.6973**
				Índice de Diversidad Máxima				**2.1972**

Tabla IV.45. Índice de Shannon por estrato en los muestreos efectuados en el SA para el estrato arbustivo de VR.

Estrato Arbustivo								
Nombre Común	**Nombre Científico**	**NOM-059-SEMARNAT-2010**	**No. de Ind.**	**PI**	**LN**	**(Pi) (LN Pi)**	**Índice de Shannon**	**Índice de Pielou**
Poverty Weed	*Baccharis neglecta*	No Listada	302	0.3113	-1.1669	-0.3633	0.3633	0.1416
Splitleaf Brickellbush	*Brickellia laciniata*	No Listada	305	0.3144	-1.1570	-0.3638	0.3638	0.1418
Tepozan	*Buddleja sessiliflora*	No Listada	1	0.0010	-6.8773	-0.0071	0.0071	0.0028
Chapulixtle	*Dodonaea viscosa*	No Listada	96	0.0990	-2.3129	-0.2289	0.2289	0.0892
Sangre de drago	*Jatropha dioica*	No Listada	1	0.0010	-6.8773	-0.0071	0.0071	0.0028
Oregano	*Lippia graveolens*	No Listada	2	0.0021	-6.1841	-0.0128	0.0128	0.0050
Charrasquillo	*Mimosa malacophylla*	No Listada	1	0.0010	-6.8773	-0.0071	0.0071	0.0028
Jarilla	*Porophyllum scoparium*	No Listada	175	0.1804	-1.7125	-0.3090	0.3090	0.1205
Higuerilla	*Ricinus communis*	No Listada	5	0.0052	-5.2679	-0.0272	0.0272	0.0106
Mezquitillo	*Senegalia micrantha*	No Listada	70	0.0722	-2.6288	-0.1897	0.1897	0.0740
Estrella	*Tamaulipa azurea*	No Listada	2	0.0021	-6.1841	-0.0128	0.0128	0.0050
San Pedro	*Tecoma stans*	No Listada	9	0.0093	-4.6801	-0.0434	0.0434	0.0169
Tapacola	*Waltheria indica*	No Listada	1	0.0010	-6.8773	-0.0071	0.0071	0.0028
			970	**1.00**			**1.5791**	**0.6156**
				Índice de Diversidad Máxima				**2.5649**

C LTA PÚBLICA

Tabla IV.46.. Índice de Shannon en los muestreos efectuados en el SA para el estrato herbáceo de VR.

Estrato Herbáceo								
Nombre Común	**Nombre Científico**	**NOM-059-SEMARNAT-2010**	**No. de Ind.**	**PI**	**LN**	**(Pi) (LN Pi)**	**Índice de Shannon**	**Índice de Pielou**
Ortiguilla	*Cevallia sinuata*	No Listada	23	0.2805	-1.2712	-0.3566	0.3566	0.5144
Candelilla	*Euphorbia nutans*	No Listada	59	0.7195	-0.3292	-0.2369	0.2369	0.3417
			82	**1.00**			**0.5934**	**0.8561**
				Índice de Diversidad Máxima				**0.6931**

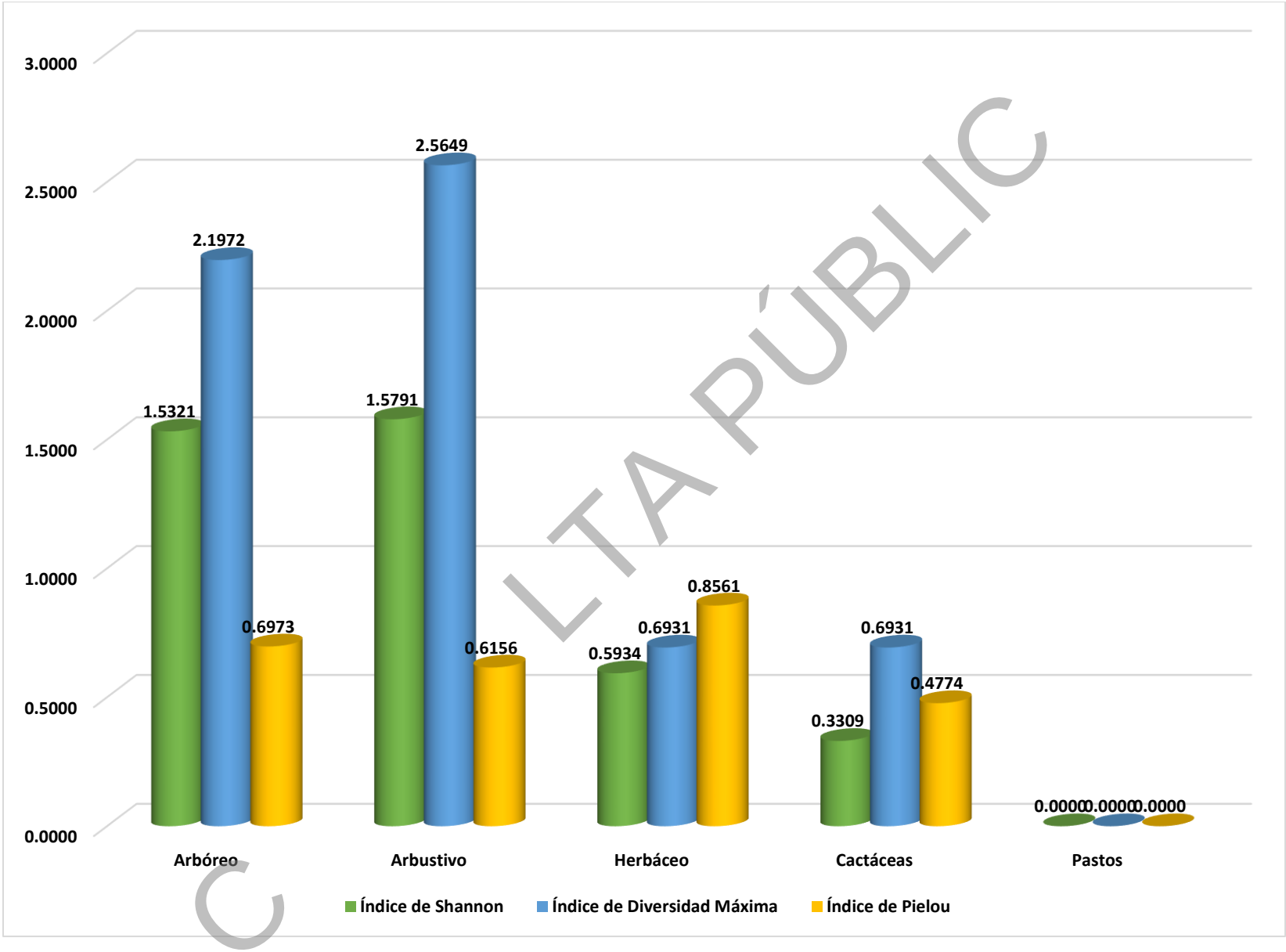
Tabla IV.47. Índice de Shannon en los muestreos efectuados en el SA para el grupo de las cactáceas de VR.

Grupo de Cactáceas								
Nombre Común	**Nombre Científico**	**NOM-059-SEMARNAT-2010**	**No. de Ind.**	**PI**	**LN**	**(Pi) (LN Pi)**	**Índice de Shannon**	**Índice de Pielou**
Coyonoxtle	*Cylindropuntia imbricata*	No Listada	5	0.7143	-0.3365	-0.2403	0.2403	0.3467
Nopal de Engelmann	*Opuntia engelmannii*	No Listada	2	0.0244	-3.7136	-0.0906	0.0906	0.1307
			7	**0.74**			**0.3309**	**0.4774**
				Índice de Diversidad Máxima				**0.6931**

Tabla IV.48. Índice de Shannon en los muestreos efectuados en el SA para el grupo de los pastos de VR.

Pastos								
Nombre Común	**Nombre Científico**	**NOM-059-SEMARNAT-2010**	**No. de Ind.**	**PI**	**LN**	**(Pi) (LN Pi)**	**Índice de Shannon**	**Índice de Pielou**
Pasto Buffel	*Cenchrus ciliaris*	No Listada	1	1.00	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
			1	**1.00**			**0.0000**	**0.0000**
				Índice de Diversidad Máxima				**0.0000**

LTA PÚBLICA



COPIA PÚBLICA

Figura IV.41. Valores de índices de diversidad determinados por estrato en la superficie del SA.

Tabla IV.49. Concentrado de especies identificadas en los muestreos de 10x10 efectuados para la Vegetación Riparia en el SA.

Nombre Común	Nombre Científico	Ind	Abundancia Relativa	Dominancia Relativa	Frecuencia Relativa	IVI	Pi	LN	(Pi) (LN Pi)	Índice de Shannon	Índice de Pielou
Poverty Weed	*Baccharis neglecta*	302	26.3755	26.3755	11.8182	64.5693	0.2638	-1.3327	-0.3515	0.3515	0.1079
Splitleaf Brickellbush	*Brickellia laciniata*	305	26.6376	26.6376	13.6364	66.9115	0.2664	-1.3228	-0.3524	0.3524	0.1082
Tepozan	*Buddleja sessiliflora*	1	0.0873	0.0873	0.9091	1.0838	0.0009	-7.0432	-0.0062	0.0062	0.0019
Ortiguilla	*Cevallia sinuata*	23	2.0087	2.0087	4.5455	8.5629	0.0201	-3.9077	-0.0785	0.0785	0.0241
Mimbre	*Chilopsis linearis*	2	0.1747	0.1747	0.9091	1.2584	0.0017	-6.3500	-0.0111	0.0111	0.0034
Coyonoxtle	*Cylindropuntia imbricata*	5	0.4367	0.4367	1.8182	2.6915	0.0044	-5.4337	-0.0237	0.0237	0.0073
Chapulixtle	*Dodonaea viscosa*	96	8.3843	8.3843	9.0909	25.8595	0.0838	-2.4788	-0.2078	0.2078	0.0638
Candelilla	*Euphorbia nutans*	59	5.1528	5.1528	1.8182	12.1239	0.0515	-2.9656	-0.1528	0.1528	0.0469
Varadulce	*Eysenhardtia polystachya*	2	0.1747	0.1747	0.9091	1.2584	0.0017	-6.3500	-0.0111	0.0111	0.0034
Fresno	*Fraxinus berlandieriana*	2	0.1747	0.1747	0.9091	1.2584	0.0017	-6.3500	-0.0111	0.0111	0.0034
Sangre de drago	*Jatropha dioica*	1	0.0873	0.0873	0.9091	1.0838	0.0009	-7.0432	-0.0062	0.0062	0.0019
Oregano	*Lippia graveolens*	2	0.1747	0.1747	0.9091	1.2584	0.0017	-6.3500	-0.0111	0.0111	0.0034
Charrasquillo	*Mimosa malacophylla*	1	0.0873	0.0873	0.9091	1.0838	0.0009	-7.0432	-0.0062	0.0062	0.0019
Nopal de Engelmann	*Opuntia engelmannii*	2	0.1747	0.1747	1.8182	2.1675	0.0017	-6.3500	-0.0111	0.0111	0.0034
Palo verde	*Parkinsonia texana var. macra*	1	0.0873	0.0873	0.9091	1.0838	0.0009	-7.0432	-0.0062	0.0062	0.0019
Comalillo	*Poincianella mexicana*	38	3.3188	3.3188	1.8182	8.4557	0.0332	-3.4056	-0.1130	0.1130	0.0347
Jarilla	*Porophyllum scoparium*	175	15.2838	15.2838	10.9091	41.4768	0.1528	-1.8784	-0.2871	0.2871	0.0881
Mezquite	*Prosopis glandulosa*	21	1.8341	1.8341	8.1818	11.8499	0.0183	-3.9986	-0.0733	0.0733	0.0225
Higuerilla	*Ricinus communis*	5	0.4367	0.4367	0.9091	1.7825	0.0044	-5.4337	-0.0237	0.0237	0.0073
Árbol del zope	*Senegalia coulteri*	1	0.0873	0.0873	0.9091	1.0838	0.0009	-7.0432	-0.0062	0.0062	0.0019
Mezquitillo	*Senegalia micrantha*	70	6.1135	6.1135	7.2727	19.4998	0.0611	-2.7947	-0.1709	0.1709	0.0524
Estrella	*Tamaulipa azurea*	2	0.1747	0.1747	1.8182	2.1675	0.0017	-6.3500	-0.0111	0.0111	0.0034
San Pedro	*Tecoma stans*	9	0.7860	0.7860	3.6364	5.2084	0.0079	-4.8459	-0.0381	0.0381	0.0117
Huizache	*Vachellia farnesiana*	14	1.2227	1.2227	7.2727	9.7181	0.0122	-4.4041	-0.0538	0.0538	0.0165
Gavia	*Vachellia rigidula*	5	0.4367	0.4367	4.5455	5.4188	0.0044	-5.4337	-0.0237	0.0237	0.0073
Tapacola	*Waltheria indica*	1	0.0873	0.0873	0.9091	1.0838	0.0009	-7.0432	-0.0062	0.0062	0.0019
		1145	**100.00**	**100.00**	**100.00**	**300.00**	**1.00**			**2.0539**	**0.6304**
								Índice de Diversidad Máxima			**3.2581**

COPIA PÚBLICA

Tabla IV.50. Concentrado de especies identificadas en los muestreos de 1x1 efectuados para la Vegetación Riparia en el SA.

Pastos											
Nombre Común	**Nombre Científico**	**Número de Individuos**	**Abundancia Relativa**	**Dominancia Relativa**	**Frecuencia Relativa**	**I.V.I.**	**Pi**	**LN**	**(Pi)(LN Pi)**	**Índice de Shannon**	**Índice de Pielou**
Pasto Buffel	*Cenchrus ciliaris*	1	100.00	100.00	100.00	300.00	1.00	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
		1	**100.00**	**100.00**	**100.00**	**300.00**	**1.00**			**0.0000**	**0.0000**
									Índice de Diversidad Máxima		**0.0000**

LTA PÚBLICA

Análisis del Índice de Shannon de Vegetación Riparia en el SA.

De acuerdo con la división de las especies registradas por estrato, tomando como base la clasificación señalada en literatura, en la que 0 es el valor más bajo y 5 es el valor más alto (Tabla III.51), para el estrato arbóreo se registraron un total de 86 individuos en 9 especies y un índice de diversidad estimado en 1.5321, con *Poincianella mexicana* como las especies con mayor distribución, el estrato arbóreo puede ser clasificado como de diversidad baja, para el estrato arbustivo se registraron un total de 970 individuos en 13 especies y un índice de diversidad estimado en 1.5791, con *Brickellia laciniata* como la especie en mayor distribución, el estrato arbustivo puede ser clasificado como de diversidad baja, en el estrato herbáceo se presentaron 82 Individuos en 2 especies y un índice de diversidad estimado de 0.5934, el estrato herbáceo puede ser clasificado como de baja diversidad, con *Cevallia sinuata* como la especie de mayor distribución, en el grupo de las cactáceas se registraron un total de 7 individuo distribuidos en 2 especies, dando como resultado un índice de diversidad de 0.3309, clasificado también como de baja diversidad, con *Cylindropuntia imbricata* como la especie con mayor distribución. Por último, en el grupo de los pastos se registró un total de 1 individuo distribuido en 1 especie, dando como resultado un índice de diversidad de 0.0000, clasificado también como de baja diversidad, con *Cenchrus ciliaris* como la especie con mayor distribución.

COPIA PÚBLICA

Tabla IV.51. Tabla de referencia de los valores de la clasificación diversidad realizada por Shannon.

Valores de Clasificación de Shannon										
Clasificación	**Valores**									
Baja	0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9
	1	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9
Baja - Media	2	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	2.8	2.9
Media	3	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	3.6	3.7	3.8	3.9
Media - Alta	4	4.1	4.2	4.3	4.4	4.5	4.6	4.7	4.8	4.9
Alta	5									

Los resultados obtenidos para los grupos de las arbustivas y herbáceas presentan una homogeneidad entre las especies presentes en la superficie evaluada de la superficie del Sistema Ambiental para el tipo de Vegetación Riparia. Así mismo, los

resultados obtenidos indican cierto grado de degradación en el área, ya que, de acuerdo a la literatura consultada, las comunidades de porte arbustivo pueden alcanzar valores de diversidad superiores a 3.75, los cuales se encuentran clasificados como ecosistemas “diversos”, ya que para la evaluación realizada en la vegetación de la superficie del SA, ésta presentan un Índice de Diversidad el **ID= 2.0539** lo que podría ser clasificado como de diversidad baja-media.

Análisis del Índice de Pielou.

De acuerdo con la división de las especies tomando como base la clasificación señalada en literatura, El índice de equidad de Pielou posee valores que pueden variar de 0 a 1 siendo cercanos a 1 los que corresponden a situaciones cuando todas las especies comparten abundancias similares (Tabla III.52). Se presentan los resultados de diversidad de Pielou para cada estrato vegetativo de **VR** en el SA, en el estrato arbóreo registra valores de 0.6973 es considerado como ***media*** equitatividad, en el estrato arbustivo registra valores de 0.6156 es considerado como equitatividad ***media,*** en el estrato herbáceo se registra valores de 0.8561 clasificándose como equitatividad ***alta,*** en el grupo de cactáceas se registra valores de 0.4774 clasificándose como equitatividad ***media*****,** por último, en el grupo de los pastos se registra valores de 0.0000 clasificándose como equitatividad ***baja*****.**

Tabla IV.52. Valores de Clasificación del Índice de Pielou.

Valores de Clasificación de Pielou	
Clasificación	**Valores**
Baja	0
	0.1
	0.2
	0.3
Media	0.4
	0.5
	0.6
Alta	0.7
	0.8
	0.9
	1

C LTA PÚBLIC

Análisis del Índice de IVI de Vegetación Riparia en el Sistema Ambiental.

De acuerdo con los resultados obtenidos en las siguientes Tablas, *Poincianella mexicana* es la especie con mayor valor de importancia para el estrato arbóreo (Tabla III.53), *Brickellia laciniata* es la especie con mayor valor de importancia para el estrato arbustivo (Tabla III.54), *Euphorbia nutans* es la especie con mayor valor de importancia en el estrato herbáceo (Tabla III.55), *Cylindropuntia imbricata* en el grupo de cactáceas (Tabla III.56), por último, *Cenchrus ciliaris* en el grupo de los pastos (Tabla III.57), razón por la cual se concluye que dichas especies son las que proporcionan la estructura de le vegetación en el SA.

Tabla IV.53. Valor de importancia calculado para las especies del estrato arbóreo de VR en el SA.

Estrato Arbóreo					
Nombre Común	**Nombre Científico**	**Abundancia Relativa**	**Dominancia Relativa**	**Frecuencia Relativa**	**IVI**
Mimbre	*Chilopsis linearis*	2.3256	2.3256	3.4483	8.0994
Varadulce	*Eysenhardtia polystachya*	2.3256	2.3256	3.4483	8.0994
Fresno	*Fraxinus berlandieriana*	2.3256	2.3256	3.4483	8.0994
Palo verde	*Parkinsonia texana var. macra*	1.1628	1.1628	3.4483	5.7739
Comalillo	*Poincianella mexicana*	44.1860	44.1860	6.8966	95.2686
Mezquite	*Prosopis glandulosa*	24.4186	24.4186	31.0345	79.8717
Árbol del zope	*Senegalia coulteri*	1.1628	1.1628	3.4483	5.7739
Huizache	*Vachellia farnesiana*	16.2791	16.2791	27.5862	60.1443
Gavia	*Vachellia rigidula*	5.8140	5.8140	17.2414	28.8693
		100.00	**100.00**	**100.00**	**300.00**

Tabla IV.54. Valor de importancia calculado para las especies del estrato arbustivo de VR en el SA.

Estrato Arbustivo					
Nombre Común	**Nombre Científico**	**Abundancia Relativa**	**Dominancia Relativa**	**Frecuencia Relativa**	**IVI**
Poverty Weed	*Baccharis neglecta*	31.1340	31.1340	18.5714	80.8395
Splitleaf Brickellbush	*Brickellia laciniata*	31.4433	31.4433	21.4286	84.3152
Tepozan	*Buddleja sessiliflora*	0.1031	0.1031	1.4286	1.6348
Chapulixtle	*Dodonaea viscosa*	9.8969	9.8969	14.2857	34.0795
Sangre de drago	*Jatropha dioica*	0.1031	0.1031	1.4286	1.6348
Oregano	*Lippia graveolens*	0.2062	0.2062	1.4286	1.8409
Charrasquillo	*Mimosa malacophylla*	0.1031	0.1031	1.4286	1.6348
Jarilla	*Porophyllum scoparium*	18.0412	18.0412	17.1429	53.2253
Higuerilla	*Ricinus communis*	0.5155	0.5155	1.4286	2.4595
Mezquitillo	*Senegalia micrantha*	7.2165	7.2165	11.4286	25.8616

COPIA PÚBLICA

Estrato Arbustivo					
Nombre Común	**Nombre Científico**	**Abundancia Relativa**	**Dominancia Relativa**	**Frecuencia Relativa**	**IVI**
Estrella	*Tamaulipa azurea*	0.2062	0.2062	2.8571	3.2695
San Pedro	*Tecoma stans*	0.9278	0.9278	5.7143	7.5700
Tapacola	*Waltheria indica*	0.1031	0.1031	1.4286	1.6348
		100.00	**100.00**	**100.00**	**300.00**

Tabla IV.55. Valor de importancia calculado para las especies del estrato herbáceo de VR en el SA.

Estrato Herbáceo					
Nombre Común	**Nombre Científico**	**Abundancia Relativa**	**Dominancia Relativa**	**Frecuencia Relativa**	**IVI**
Ortiguilla	*Cevallia sinuata*	28.0488	28.0488	71.4286	127.5261
Candelilla	*Euphorbia nutans*	71.9512	71.9512	28.5714	172.4739
		100.00	**100.00**	**100.00**	**300.00**

Tabla IV.56. Valor de importancia calculado para las especies del grupo de cactáceas de VR en el SA.

Grupo de Cactáceas					
Nombre Común	**Nombre Científico**	**Abundancia Relativa**	**Dominancia Relativa**	**Frecuencia Relativa**	**IVI**
Coyonoxtle	*Cylindropuntia imbricata*	71.4286	71.4286	50.0000	192.8571
Nopal de Engelmann	*Opuntia engelmannii*	28.5714	28.5714	50.0000	107.1429
		100.00	**100.00**	**100.00**	**300.00**

Tabla IV.57. Valor de importancia calculado para las especies del grupo de pastos de VR en el SA.

Pastos					
Nombre Común	**Nombre Científico**	**Abundancia Relativa**	**Dominancia Relativa**	**Frecuencia Relativa**	**IVI**
Pasto Buffel	*Cenchrus ciliaris*	100.00	100.00	100.00	300.00
		100.00	**100.00**	**100.00**	**300.00**

LTA PÚBLICA

Especies listadas en la Norma oficial:

Durante los muestreos establecidos para caracterizar la vegetación de Vegetación Riparia existente en la superficie del Sistema Ambiental, **no se registraron especies** de flora listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010

Memoria de cálculo. Se adjuntan como parte integrante en el anexo correspondiente los archivos de Excel que incluyen las memorias de cálculo de los parámetros ecológicos calculados y los índices de diversidad para la vegetación del Sistema Ambiental

IV.2.2.2. **Fauna silvestre.**

En lo que respecta a la ubicación del predio del proyecto y su SA en las **Provincias herpetofaunísticas** se localizan en la denominada como “Sierra Madre Oriental” Figura IV.42 y en cuanto a **Provincias mastofaunísticas**, éstos se localizan en las denominadas como “Sierra Madre Oriental”, pudiendo observarse esto en las Figura IV.43.

LTA PÚBLIC
C

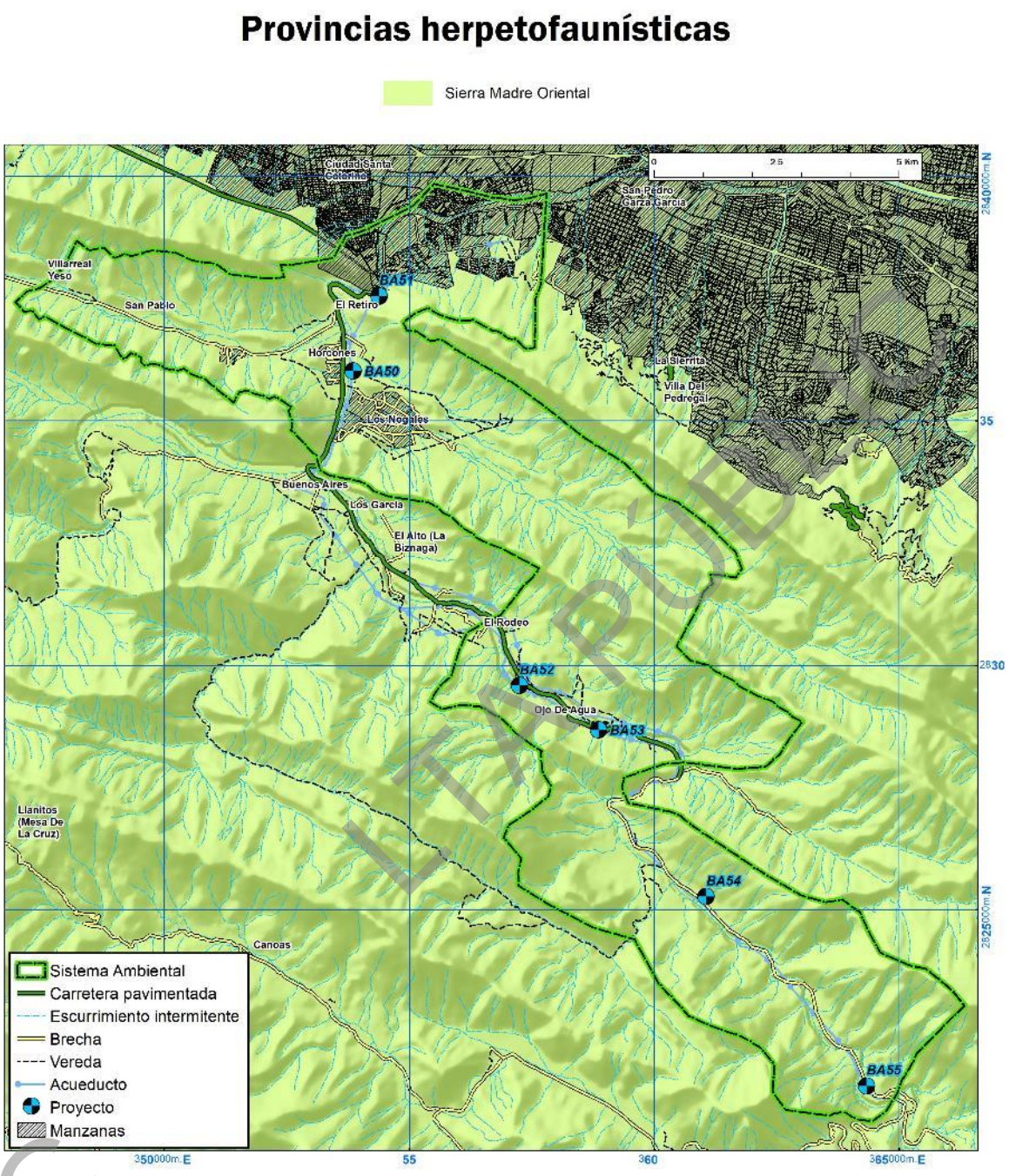


Figura IV.42. Ubicación del SA respecto a las Provincias Herpetofaunísticas de México.

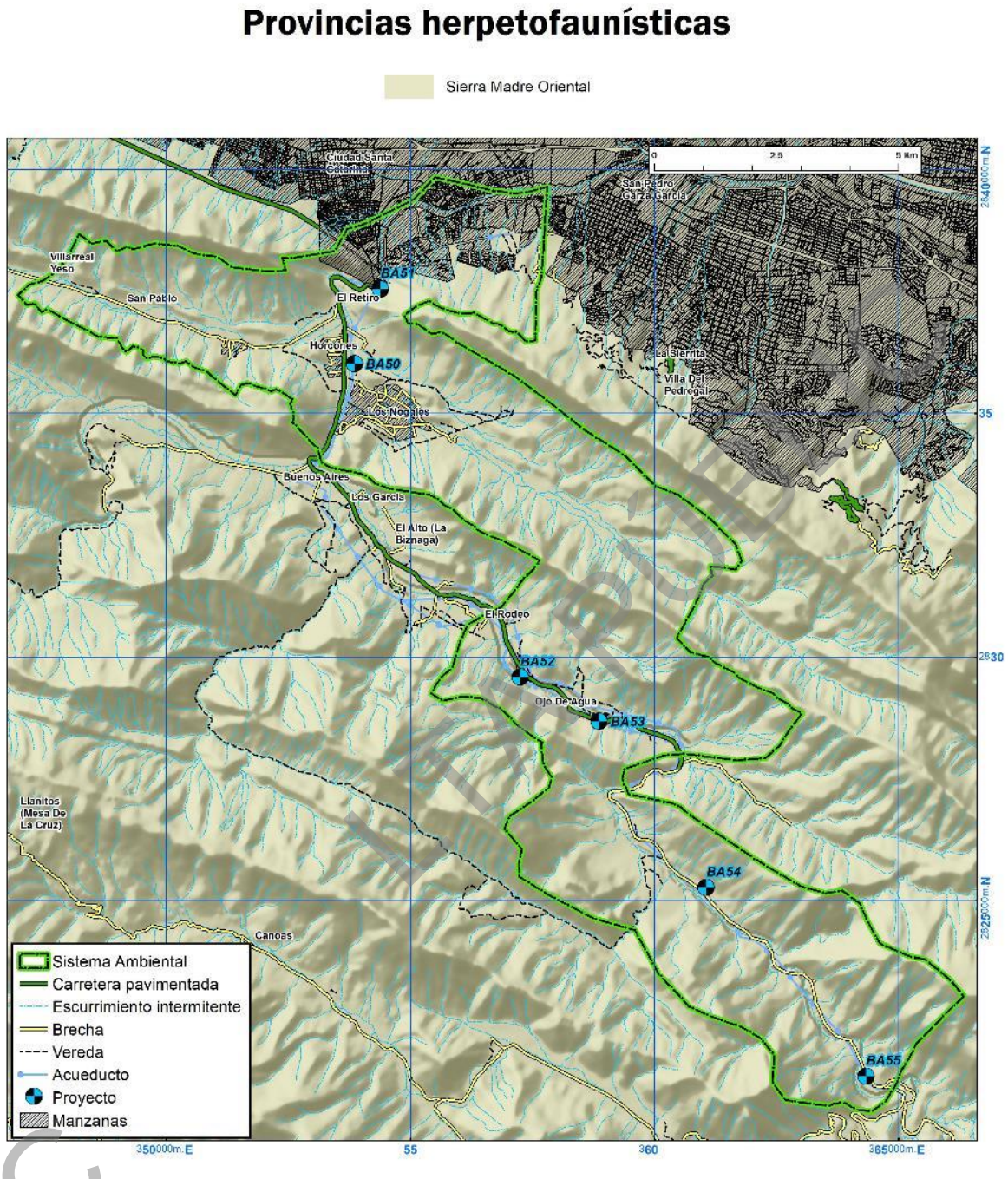


Figura IV.43. Ubicación del SA respecto a las Provincias Mastofaunística de México.

Composición de especies.

El trabajo de campo para la determinación del inventario y descripción de los diferentes grupos de fauna consistió en la aplicación de distintas técnicas para conocer la composición de especies en el ecosistema (de manera paralela a las prácticas de caracterización de la vegetación), mismos que se señalan a continuación.

Metodología utilizada para los muestreos de vertebrados.

Anfibios y Reptiles.

La búsqueda no restringida es el método más simple y frecuentemente utilizado para determinar la composición de estos grupos, el cual consiste en efectuar caminatas diurnas y/o en horarios crepusculares en busca de ejemplares de interés, pero sin que existan mayores reglas para la búsqueda (excepto buscar en todos los lugares posibles), pudiendo aportar información de manera relativamente rápida acerca de la riqueza de especies y su abundancia relativa en el área muestreada. De esta manera, durante el establecimiento de las parcelas de muestreo para medir los atributos de la vegetación, así como durante los recorridos efectuados para establecer los monitoreos de aves y mamíferos, se registraron aquellas áreas que pudieran representar un hábitat potencial de refugio para los anfibios y reptiles, documentándose estos grupos por observación directa o indirecta (principalmente huellas), para evitar implementar técnicas de captura.

Aves.

Para el monitoreo de las aves, se aplicó un muestreo sistemático llamado “Técnica de puntos de conteo” tal y como se observa en la Figura IV.44, el cual es uno de los más utilizados para obtener la composición de especies de una comunidad, y sirve además para monitorear en tiempo las variaciones de su abundancia en un ecosistema. Dicha técnica se desarrolla mejor en comunidades de matorral o en ecosistemas con existencia de especies maderables.

COPIA PÚBLICA

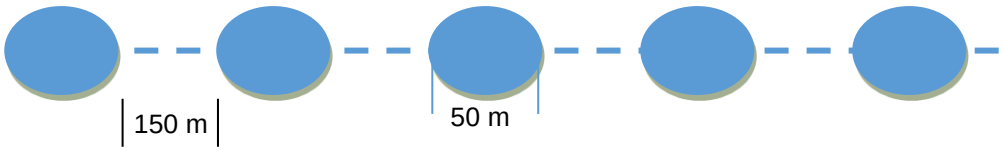


Figura IV.44. Diagrama ilustrativo del método de puntos de conteo.

El monitoreo se inicia avanzando 100 m en la vegetación, tratando de ubicar estaciones de observación en cada transecto, con un diámetro de 50 m cada una y a una distancia de 150 m entre ellas. Una vez definido el punto de conteo, se procede a registrar aquellas especies observadas y/o identificadas por su canto durante cinco a 10 minutos de observación en cada estación de conteo (el observador permanece en un punto fijo y toma nota de todas las aves vistas y oídas). La técnica se aplica durante las horas crepusculares y antes del mediodía, con la finalidad de cubrir una mayor cantidad de especies con diferentes hábitos. De la misma manera, en la distribución de los transectos, se considera su localización dentro de la vegetación, en espacios abiertos y en las orillas de la comunidad, para aprovechar el efecto borde y obtener así una mayor cobertura.

El observador debe acceder al punto de conteo causando el mínimo de perturbación a las aves y debe comenzar a contar tan pronto como llegue al punto. Los conteos por puntos son el principal método de monitoreo de aves terrestres en un gran número de países, debido a su eficacia en todo tipo de terrenos y hábitats, y a la utilidad de los datos obtenidos.

La anterior metodología fue tomada del "*Manual de métodos de campo para el monitoreo de aves terrestres*". A continuación, se presenta su ficha bibliográfica:

- Ralph, C. John; Geupel, Geoffrey R.; Pyle, Peter; Martin, Thomas E.; DeSante, David F; Milá, Borja. 1996. **Manual de métodos de campo para el monitoreo de aves terrestres**. Gen. Tech. Rep. PSW-GTR-159. Albany, CA: Pacific Southwest Research Station, Forest Service, U.S. Department of Agriculture, 46 p.

COPIA PÚBLICA

Mamíferos.

La presencia de este grupo fue determinada mediante observaciones directas e indirectas (identificación de huellas y excretas), con la finalidad de evitar implementar técnicas de captura. Para lo anterior, se llevan a cabo recorridos en las horas del crepúsculo y antes del mediodía, motivo por lo cual, se utilizaron los transectos de aves para llevar a cabo también el monitoreo de mamíferos.

Sobre lo anterior, es importante señalar que el uso de transectos ha tomado una gran importancia en estudios de fauna silvestre, pudiendo ser implementados en desplazamientos para documentar biodiversidad de un área o para cuantificación de especies silvestres (Carrillo *et al.* 2000). Muchos estudios han hecho uso de esta técnica con resultados satisfactorios, no sólo en la búsqueda de rastros indirectos de fauna, sino además en los recorridos de avistamiento directo de los mismos, lográndose ambos tipos de registros.

La anterior metodología fue tomada de diversos documentos, como por ejemplo el denominado "*Evaluación de técnicas de campo para el monitoreo de fauna cinegética en la cuenca del río Valle, Chocó*" y "*Técnicas de muestreo para manejadores de recursos naturales*". A continuación, se presentan sus fichas bibliográficas:

- Chiriví-Henriquez, Adelaida. 2006. **Evaluación de técnicas de campo para el monitoreo de fauna cinegética en la cuenca del río Valle, Chocó**. Bogotá. D.C. 127 p.

- Bautista, Z. Francisco; Delfín, G. Hugo; Palacio, P. José L; Delgado, C. María del C. 2004. **Técnicas de muestreo para manejadores de recursos naturales**. México, D.F. 507 p.

El investigador del Instituto de Ecología A.C., Alberto González Romero en su publicación del Capítulo 7 *Cinco Métodos sencillos para estimar el tamaño de las poblaciones de fauna silvestre,* incluido en el **Manual de Técnicas para el Estudio**

LTAIPBCS

de la Fauna de los editores Sonia Gallina Tessaro y Carlos López González (Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales y el Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático), señala que la abundancia de las especies puede ser medida de varias formas, sin embargo existen tres maneras fundamentales para hacerlo: A. Calcular el número de animales en una población (censo), B. Calcular el número de animales por unidad de área (densidad absoluta) y C. Calcular el número de animales en una población en relación a otra (densidad relativa).

También afirma que en estudios a largo y/o corto plazo como los estudios de inventarios, especies cinegéticas, plagas, impactos ambientales y ordenamientos ecológicos, el conocer el tamaño de una población rara vez es útil debido a que las fronteras (límites) son difíciles de definir, es decir no se sabe en donde comienza una población y en donde termina otra. La densidad absoluta también rara vez es necesario conocerla, únicamente se utiliza cuando se trata de la explotación sostenida de una especie o en otro tipo de estudios especializados que tienen que ver con la conservación de especies en peligro de extinción, zoogeografía o trabajos de genética de poblaciones. En la mayoría de los estudios, el conocer la densidad relativa o un índice de densidad es todo lo que se necesita saber. Por lo que a pesar de que existen muchos ejemplos en la literatura, cualquier estudio puede crear su propio índice que le permita comparar a las poblaciones en el tiempo o de un lugar a otro mediante una técnica estandarizada.

COPIA PÚBLICA

Puntos de Conteo de Fauna Silvestre

Se establecieron cinco transectos lineales de longitud variable para el monitoreo de fauna silvestre en el Sistema ambiental, así como en el área de Influencia para poder realizar una comparativa. En las Tablas IV.58 y IV.59 se presentan las coordenadas UTM (Datum WGS84) de dichos transectos.

Tabla IV.58. Coordenadas UTM (Datum WGS84 – Zona 14) de los transectos de muestreo para fauna en el Sistema Ambiental.

Transectos en SA		
Transectos	**X**	**Y**
1	354244	2837585
1	354254	2837531
1	354210	2837549
2	354220	2837590
2	354218	2837557
2	354187	2837562
3	353925	2835932
3	353939	2835959
4	353863	2835965
4	353886	2835944
5	364377	2821318
5	364399	2821287
6	364347	2821354
6	364366	2821332
7	357070	2829754
7	356948	2829888
8	358630	2828798
8	358505	2828868
9	358640	2828819
9	358519	2828896
10	358653	2828840
10	358530	2828916
11	358661	2828861
11	358546	2828947
12	358683	2828887
12	358560	2828962
13	360889	2825161
13	361011	2825070
13	361079	2824984
14	361061	2824970
14	360968	2825041

Tabla IV.59. Coordenadas UTM (Datum WGS84 – Zona 14) de los transectos de muestreo para fauna en el área del proyecto.

AP		
Transectos	**X**	**Y**
1	354418	2837611
1	354392	2837582
1	354392	2837517
2	354383	2837550

COPIA PÚBLICA

AP		
Transectos	**X**	**Y**
2	354383	2837521
2	354351	2837534
3	353869	2836021
3	353841	2836032
4	353837	2836020
4	353865	2836010
5	364347	2821380
5	364331	2821414
6	364337	2821386
6	364324	2821411
7	357219	2829537
7	357232	2829524
7	357233	2829553
7	357240	2829575
7	357249	2829589
7	357260	2829598
7	357268	2829614
7	357279	2829660
7	357276	2829676
8	358968	2828749
8	358969	2828741
8	358967	2828730
8	358962	2828719
8	358960	2828713
8	358952	2828683
8	358942	2828655
8	358935	2828653
8	358928	2828639
9	358940	2828670
9	358829	2828714
10	358937	2828661
10	358816	2828707
11	358930	2828652
11	358767	2828715
12	358925	2828644
12	358766	2828704
13	360878	2825259
13	360937	2825288
13	360967	2825298
13	360985	2825300
13	361032	2825289

C LTA PÚBLIC

AP		
Transectos	**X**	**Y**
13	361074	2825268
13	361112	2825234
14	361053	2825291
14	361125	2825254
14	361109	2825286

Resultados de los recorridos realizados para la fauna.

A continuación, se presentan los resultados de los muestreos obtenidos tanto para el SA como para el AP, para cada uno de los grupos de anfibios, reptiles, mamíferos y aves. En dichas tablas se presenta el nombre científico, nombre común, número de individuos, densidad relativa e índices de biodiversidad (Shannon, equidad y diversidad máxima); estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010, estatus en el CITES. La información anterior se puede observar en el archivo digital adjunto en el Anexo correspondiente.

La Tabla IV.60 lista las especies de reptiles registrados mediante observaciones directas e indirectas (huellas, madrigueras, sonidos) en el área del SA y en la Tabla IV.61 se listan las especies de mamíferos registrados e identificadas en el SA y en la en la Tabla IV.62, se listan las especies de aves registradas en la superficie del SA. Mientras que en la Tabla IV.63, se listan las especies de reptiles del AP. La Tabla IV.64 se lista las especies de mamíferos registrados en la superficie de influencia, en la Tabla IV.65 se listan las aves registradas en el área de influencia.

LTA PÚBLIC
C

Índice de Shannon por grupo faunístico en el SA.

Tabla IV.60. Reptiles registrados en el SA, así como los diversos parámetros ecológicos obtenidos.

Reptiles								
Nombre científico	**Nombre común**	**Individuos**	**Densidad Relativa**	**Pi**	**LN**	**(Pi)(LN)**	**Shannon**	**Pielou**
Aspidoscelis gularis	Huico pinto del noreste	19	16.96	0.17	-1.77	-0.30	0.30	0.17
Cophosaurus texanus	Lagartija sorda mayor	31	27.68	0.28	-1.28	-0.36	0.36	0.20
Sceloporus couchii	Lagartija espinosa de Couch	27	24.11	0.24	-1.42	-0.34	0.34	0.19
Sceloporus grammicus	Lagartija espinosa del mezquite	10	8.93	0.09	-2.42	-0.22	0.22	0.12
Sceloporus ornatus	Lagartija espinosa adornada	18	16.07	0.16	-1.83	-0.29	0.29	0.16
Sceloporus poinsettii	Lagartija espinosa norteña de grieta	7	6.25	0.06	-2.77	-0.17	0.17	0.10
	Total	**112**	**100**	1.00	-11.50	-1.68	**1.68**	**0.94**
	Riqueza	**6**				**1.79**	**Diversidad Máxima**	

Tabla IV.61. Mamíferos registrados en el SA, así como los diversos parámetros ecológicos obtenidos.

Mamíferos								
Nombre científico	**Nombre común**	**Individuos**	**Densidad Relativa**	**Pi**	**LN**	**(Pi)(LN)**	**Shannon**	**Pielou**
Canis latrans	Coyote	8	32.00	0.32	-1.14	-0.36	0.36	0.33
Lepus californicus	Liebre cola negra	11	44.00	0.44	-0.82	-0.36	0.36	0.33
Xerospermophilus spilosoma	Ardillón punteado	6	24.00	0.24	-1.43	-0.34	0.34	0.31
	Total	**25**	**100**	1.00	-3.39	-1.07	**1.07**	**0.97**
	Riqueza	**3**				**1.10**	**Diversidad Máxima**	

Tabla IV.62. Aves registradas en el SA, así como los diversos parámetros ecológicos obtenidos.

Aves								
Nombre científico	**Nombre común**	**Individuos**	**Densidad Relativa**	**Pi**	**LN**	**(Pi)(LN)**	**Shannon**	**Pielou**
Buteo jamaicensis	Aguililla cola roja	1	0.71	0.01	-4.94	-0.04	0.04	0.01
Campylorhynchus brunneicapillus	Matraca del desierto	4	2.86	0.03	-3.56	-0.10	0.10	0.04
Cathartes aura	Zopilote aura	6	4.29	0.04	-3.15	-0.13	0.13	0.05

COPIA PÚBLICA

Aves								
Nombre científico	**Nombre común**	**Individuos**	**Densidad Relativa**	**Pi**	**LN**	**(Pi)(LN)**	**Shannon**	**Pielou**
Chondestes grammacus	Gorrión arlequín	16	11.43	0.11	-2.17	-0.25	0.25	0.09
Corvus corax	Cuervo común	6	4.29	0.04	-3.15	-0.13	0.13	0.05
Falco sparverius	Cernícalo americano	4	2.86	0.03	-3.56	-0.10	0.10	0.04
Haemorhous mexicanus	Pinzón mexicano	15	10.71	0.11	-2.23	-0.24	0.24	0.09
Lanius ludovicianus	Verdugo americano	6	4.29	0.04	-3.15	-0.13	0.13	0.05
Melanerpes aurifrons	Carpintero cheje	2	1.43	0.01	-4.25	-0.06	0.06	0.02
Mimus polyglottos	Centzontle norteño	5	3.57	0.04	-3.33	-0.12	0.12	0.04
Pyrocephalus rubinus	Papamoscas cardenalito	9	6.43	0.06	-2.74	-0.18	0.18	0.06
Quiscalus mexicanus	Zanate mayor	11	7.86	0.08	-2.54	-0.20	0.20	0.07
Toxostoma curvirostre	Cuicacoche pico curvo	5	3.57	0.04	-3.33	-0.12	0.12	0.04
Tyrannus couchii	Tirano cuír	20	14.29	0.14	-1.95	-0.28	0.28	0.10
Zenaida asiatica	Paloma alas blancas	21	15.00	0.15	-1.90	-0.28	0.28	0.10
Zenaida macroura	Huilota común	9	6.43	0.06	-2.74	-0.18	0.18	0.06
	Total	**140**				-2.51	**2.51**	**0.92**
	Riqueza	**16**				**2.77**	**Diversidad Máxima**	

Índice de Shannon por grupo faunístico en el área del proyecto.

Tabla IV.63. Reptiles registrados en la superficie del proyecto, así como los diversos parámetros ecológicos obtenidos.

Reptiles								
Nombre científico	**Nombre común**	**Individuos**	**Densidad Relativa**	**Pi**	**LN**	**(Pi)(LN)**	**Shannon**	**Pielou**
Aspidoscelis gularis	Huico pinto del noreste	21	26.58	0.27	-1.32	-0.35	0.35	0.22
Cophosaurus texanus	Lagartija sorda mayor	25	31.65	0.32	-1.15	-0.36	0.36	0.23
Sceloporus couchii	Lagartija espinosa de Couch	15	18.99	0.19	-1.66	-0.32	0.32	0.20
Sceloporus grammicus	Lagartija espinosa del mezquite	8	10.13	0.10	-2.29	-0.23	0.23	0.14
Sceloporus ornatus	Lagartija espinosa adornada	10	12.66	0.13	-2.07	-0.26	0.26	0.16
	Total	**79**	**100.00**	1.00	-8.49	-1.53	**1.53**	**0.95**
	Riqueza	**5**				**1.61**	**Diversidad Máxima**	

COPIA PÚBLICA

Tabla IV.64. Mamíferos registrados en la superficie del proyecto, así como los diversos parámetros ecológicos obtenidos.

Mamíferos								
Nombre científico	**Nombre común**	**Individuos**	**Densidad Relativa**	**Pi**	**LN**	**(Pi)(LN)**	**Shannon**	**Pielou**
Canis latrans	Coyote	6	33.33	0.33	-1.10	-0.37	0.37	0.53
Lepus californicus	Liebre cola negra	12	66.67	0.67	-0.41	-0.27	0.27	0.39
	Total	**18**	**100.00**	1.00	-1.50	-0.64	**0.64**	**0.92**
	Riqueza	**2**				**0.69**	**Diversidad Máxima**	

Tabla IV.65. Aves registradas en la superficie del proyecto, así como los diversos parámetros ecológicos obtenidos.

Aves								
Nombre científico	**Nombre común**	**Individuos**	**Densidad Relativa**	**Pi**	**LN**	**(Pi)(LN)**	**Shannon**	**Pielou**
Cathartes aura	Zopilote aura	5	4.85	0.05	-3.03	-0.15	0.15	0.06
Chondestes grammacus	Gorrión arlequín	13	12.62	0.13	-2.07	-0.26	0.26	0.11
Corvus corax	Cuervo común	5	4.85	0.05	-3.03	-0.15	0.15	0.06
Falco sparverius	Cernícalo americano	5	4.85	0.05	-3.03	-0.15	0.15	0.06
Haemorhous mexicanus	Pinzón mexicano	16	15.53	0.16	-1.86	-0.29	0.29	0.12
Lanius ludovicianus	Verdugo americano	6	5.83	0.06	-2.84	-0.17	0.17	0.07
Melanerpes aurifrons	Carpintero cheje	3	2.91	0.03	-3.54	-0.10	0.10	0.04
Mimus polyglottos	Centzontle norteño	3	2.91	0.03	-3.54	-0.10	0.10	0.04
Pyrocephalus rubinus	Papamoscas cardenalito	7	6.80	0.07	-2.69	-0.18	0.18	0.07
Quiscalus mexicanus	Zanate mayor	11	10.68	0.11	-2.24	-0.24	0.24	0.10
Tyrannus couchii	Tirano cuír	15	14.56	0.15	-1.93	-0.28	0.28	0.11
Zenaida asiatica	Paloma alas blancas	14	13.59	0.14	-2.00	-0.27	0.27	0.11
	Total	**103**	**100.00**	1.00	-31.77	-2.34	**2.34**	**0.94**
	Riqueza	**12**				**2.48**	**Diversidad Máxima**	

LTA PÚBLICA

Resultados de los monitoreos.

En resumen, durante los muestreos de campo se registraron especies de los grupos de los reptiles, mamíferos y aves; tanto para la AP como en el SA. Para el AP se registraron cinco especies de reptiles, dos especies de mamíferos y 12 para el grupo de las aves, tal y como se puede observar en la Figura IV.45. Para el área del SA se registraron seis especies de reptiles, tres de mamíferos y 16 especies de aves, observándose lo anterior en la Figura IV.46.

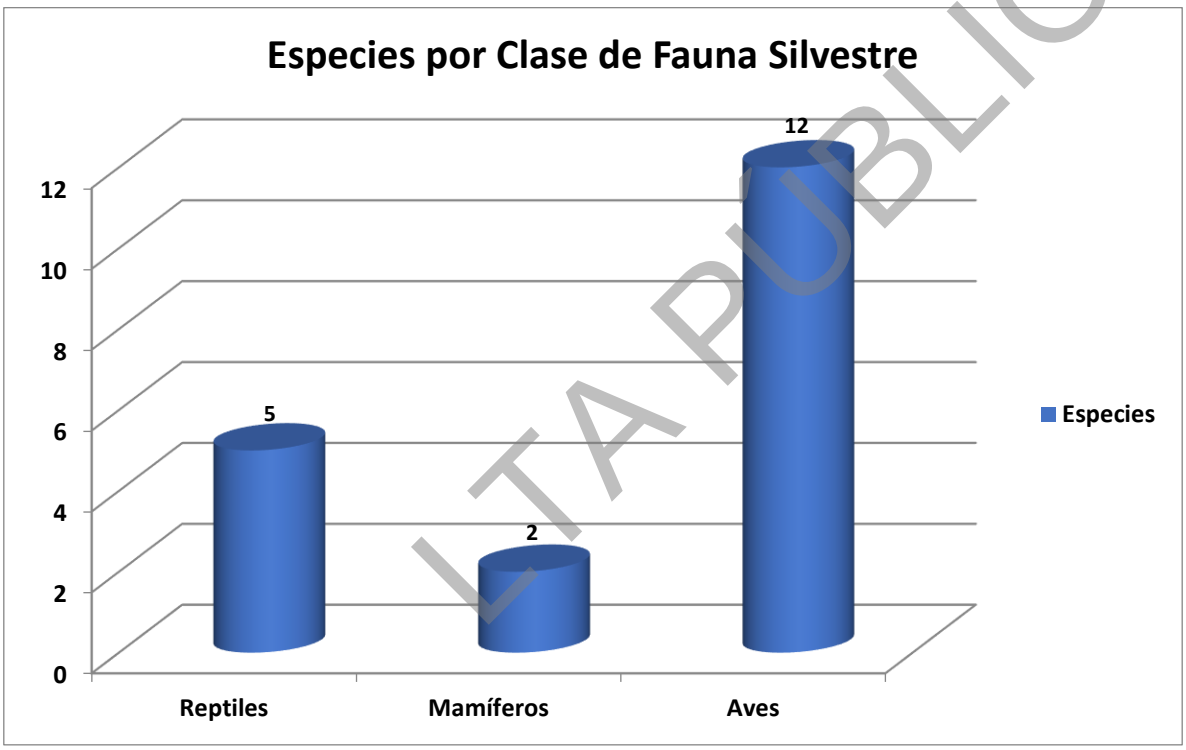


Figura IV.45. Distribución de especies de fauna silvestre por Clase para la superficie del área del Proyecto.

LTA PUBLIC
C

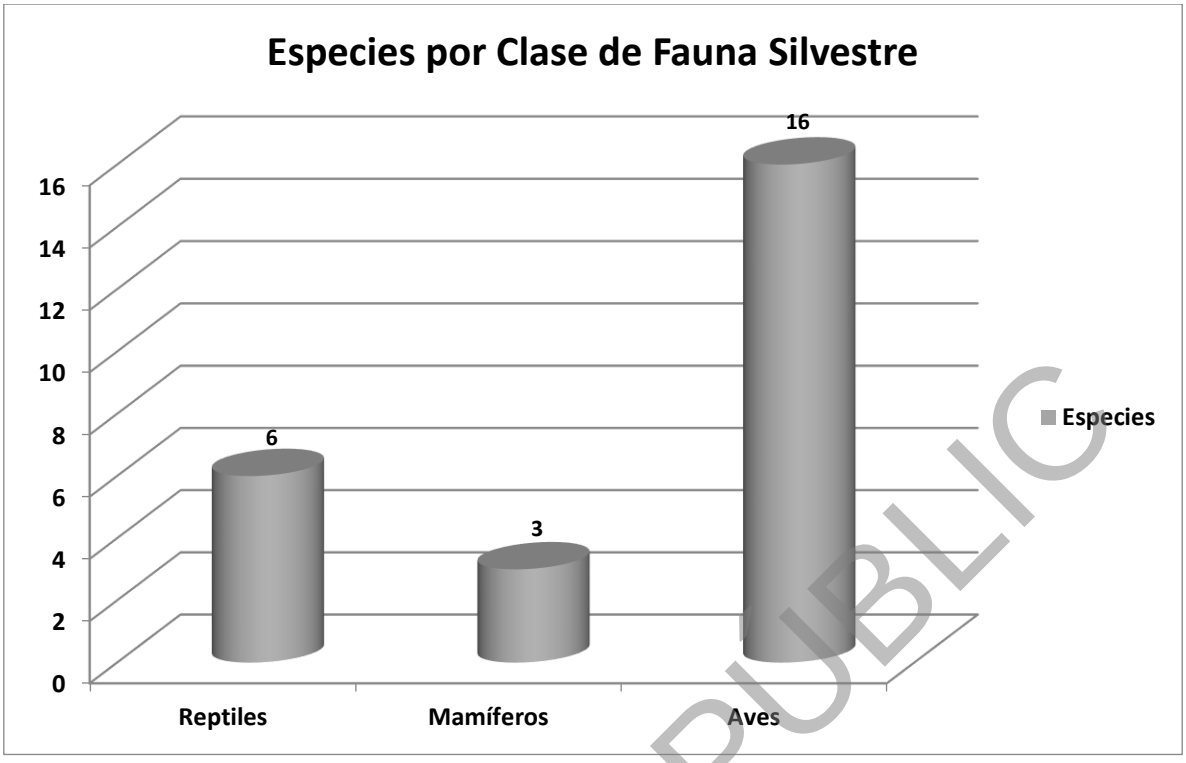


Figura IV.46. Distribución de especies de fauna silvestre por Clase para el SA.

COPIA PUBLICA

Comparativa de resultados entre la AP y SA.

De acuerdo a los resultados obtenidos del Índice de Shannon-Wiener, Índice de Equitatividad e Índice de Diversidad Máxima en el área del SA se obtuvieron datos con valores ligeramente más altos que en la superficie del proyecto (Figuras IV.47, IV.48 y IV.49 respectivamente) por lo que no se estima que con la ejecución del proyecto pudiera verse comprometida la biodiversidad de la zona, al encontrarse representadas las especies encontradas en la superficie del proyecto dentro del SA y con la aplicación de las medidas de mitigación necesarias. Los resultados pueden ser analizados con mayor detenimiento en el archivo digital adjunto.

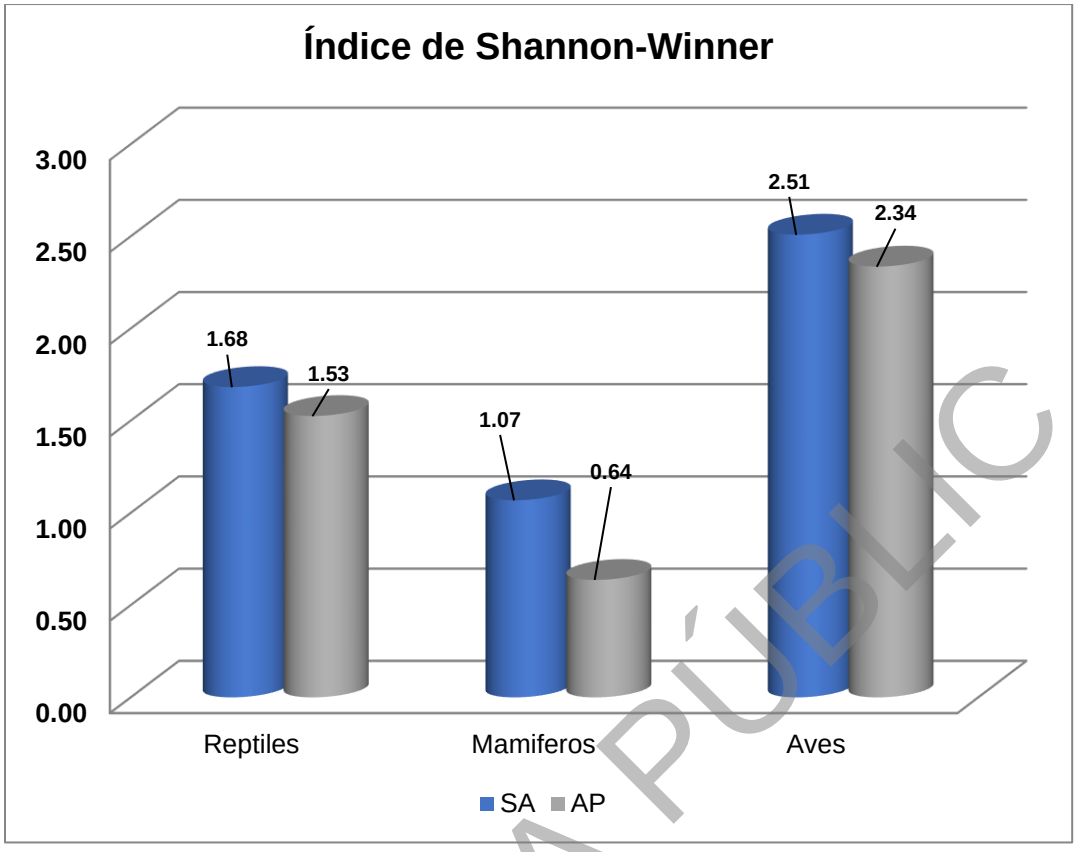


Figura IV.47. Valores obtenidos para el índice de Shannon-Wiener.

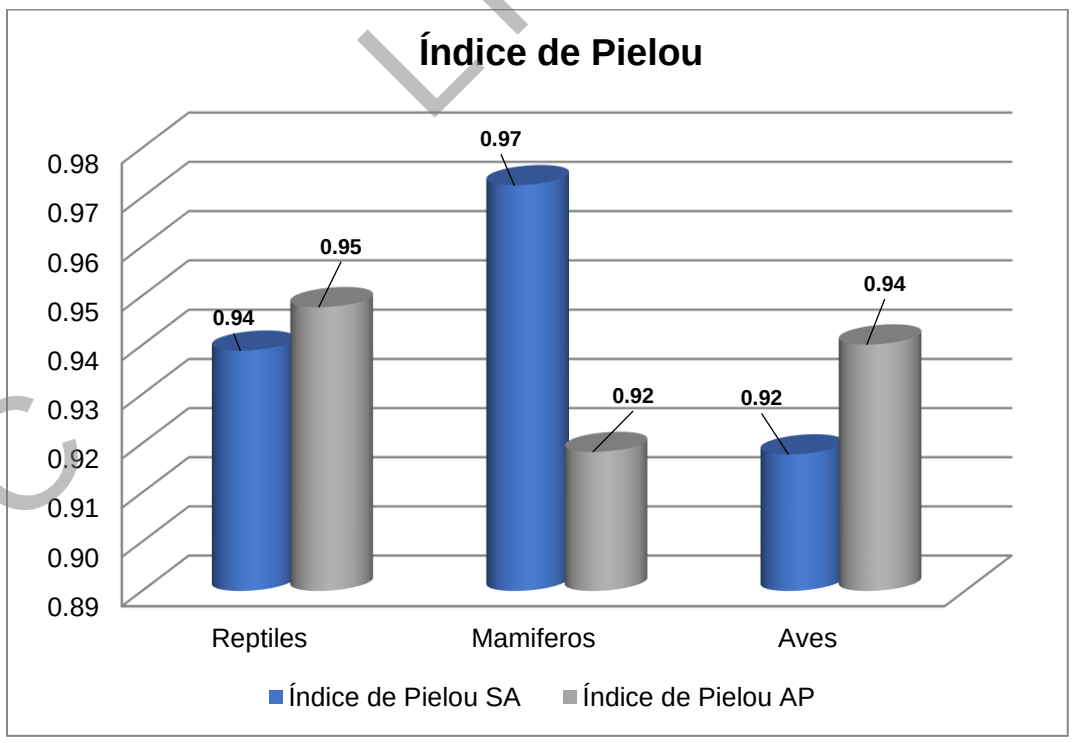


Figura IV.48. Valores obtenidos para el Índice de Pielou.

COPIA PÚBLICA

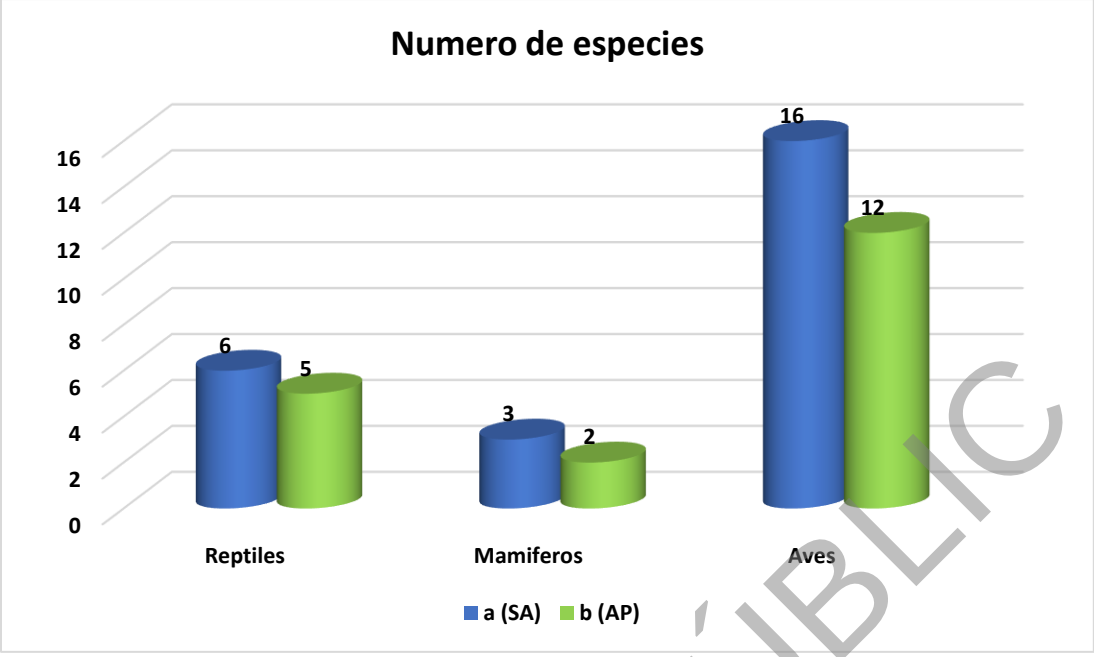


Figura IV.49. Número de especies por grupo faunístico.

LTA PÚBLIC

Especies de fauna silvestre endémica y/o en peligro de extinción.

De las especies registradas en el trabajo de campo, se registraron tres especies de fauna silvestre que se encuentran listadas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 (Protección Ambiental-Especies Nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo, publicada en el Diario Oficial de la Federación) Tabla IV.66, Figura IV.50. Así mismo se adjuntan en el Anexo, las fichas técnicas de las especies registradas en la superficie del proyecto que corresponden a tres especies.

Tabla IV.66. Especies registradas listadas en la NOM-059SEMARNAT-2010.

Clase	Nombre común	Nombre científico	NOM-059-SEMARNAT-2010	CITES	Área
Reptiles	*Cophosaurus texanus*	Lagartija sorda mayor	**Amenazada**		SA-AP
Reptiles	*Sceloporus grammicus*	Lagartija espinosa del mezquite	**Sujeta a Protección Especial**		*SA-AP*
Reptiles	*Sceloporus ornatus*	Lagartija espinosa adornada	**Amenazada**		*SA-AP*

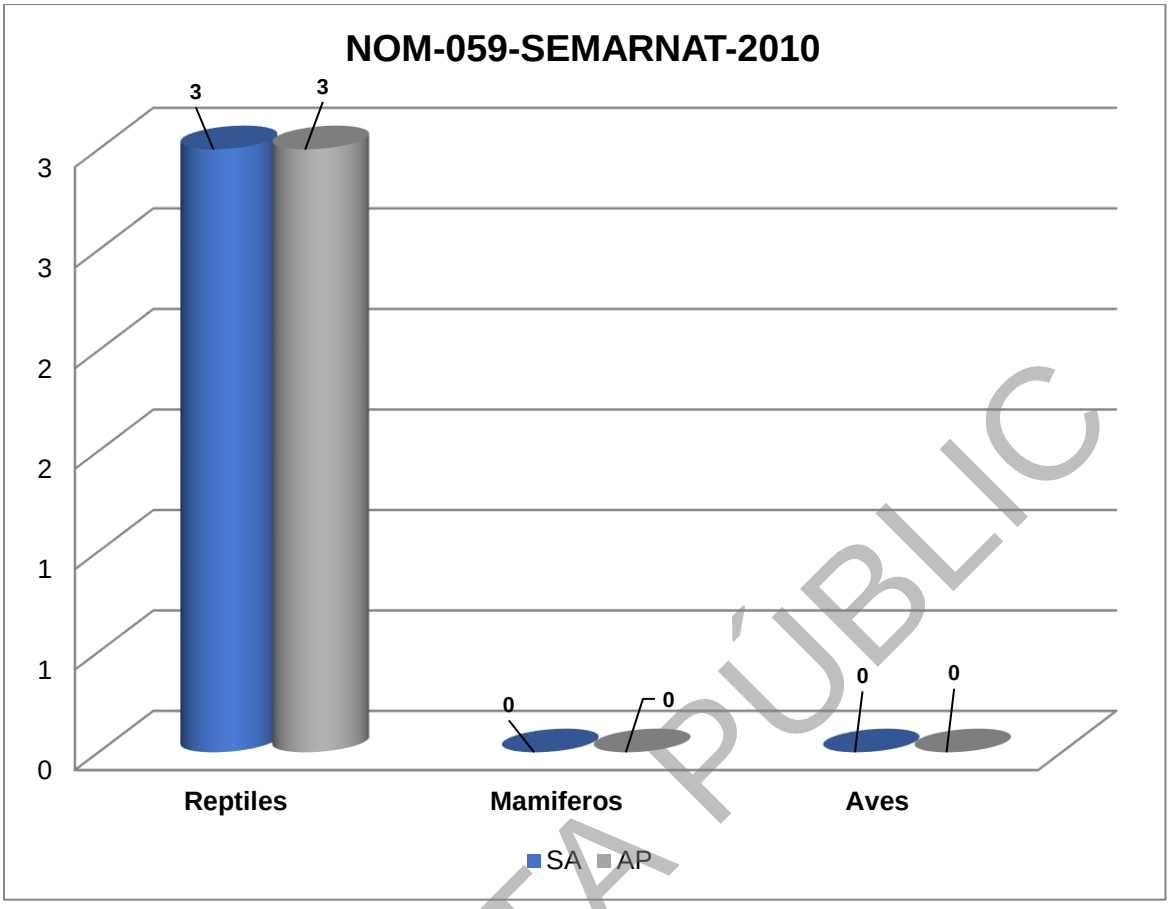


Figura IV.50. Especies registradas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

LTA PÚBLIC
C

IV.2.3 Medio socioeconómico.

A continuación, se describen los factores que configuran el medio social del municipio en el que se distribuye el Proyecto.

La fuente de la información presentada es según el Sistema Nacional de Información Municipal (SNIM) del Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal (INAFED) dependiente de la Secretaría de Gobernación (SEGOB), basados en el Censo de Población y Vivienda 2010, II Conteo de Población y Vivienda 2005 y el XII Censo General de Población y Vivienda 2000 del INEGI, Perspectiva y estadística del estado INEGI, 2010, Encuesta Intercensal 2015.

IV.2.3.1 Dinámica de la población de la comunidad afectada con el proyecto.

De acuerdo con el INEGI el estado de Nuevo León tiene una población de 5 784 442 habitantes distribuidos en 51 municipios, de la población total del estado la población urbana representa el 96% y 4% rural. En las siguientes tablas se pueden observar, aspectos poblacionales del municipio donde se localiza el proyecto en el estado de Nuevo León.

COPIA PÚBLICA

Crecimiento y distribución de la población.

Municipio: Santa Catarina

Tabla IV.67. Población 1990-2020.

	1990	1995	2000	2005	2010	2015*	2020
Hombres	245,197	283,536	310,771	349,203	386,429	425,731	462,073
Mujeres	261,077	299,291	332,648	373,840	410,581	451,459	486,917
Total	506,274	582,827	643,419	723,043	797,010	877,190	948,990

Tabla IV.68. Indicadores de población, 1990 – 2020.

	1990	1995	2000	2005	2010	2015*	2020
Densidad de población del municipio (Hab/Km2)	No Disponible	494.49	545.04	613.46	676.5	No Disponible	No Disponible
% de población con respecto al estado	70.35	67.56	68.14	67.86	67.26	66.83	66.57

A continuación, en la Figura IV.51, donde se observa la tasa de crecimiento por década al año 2020, así como una Tabla IV.69 donde se muestre el lugar ocupacional para el Estado involucrado (INEGI, 2020).

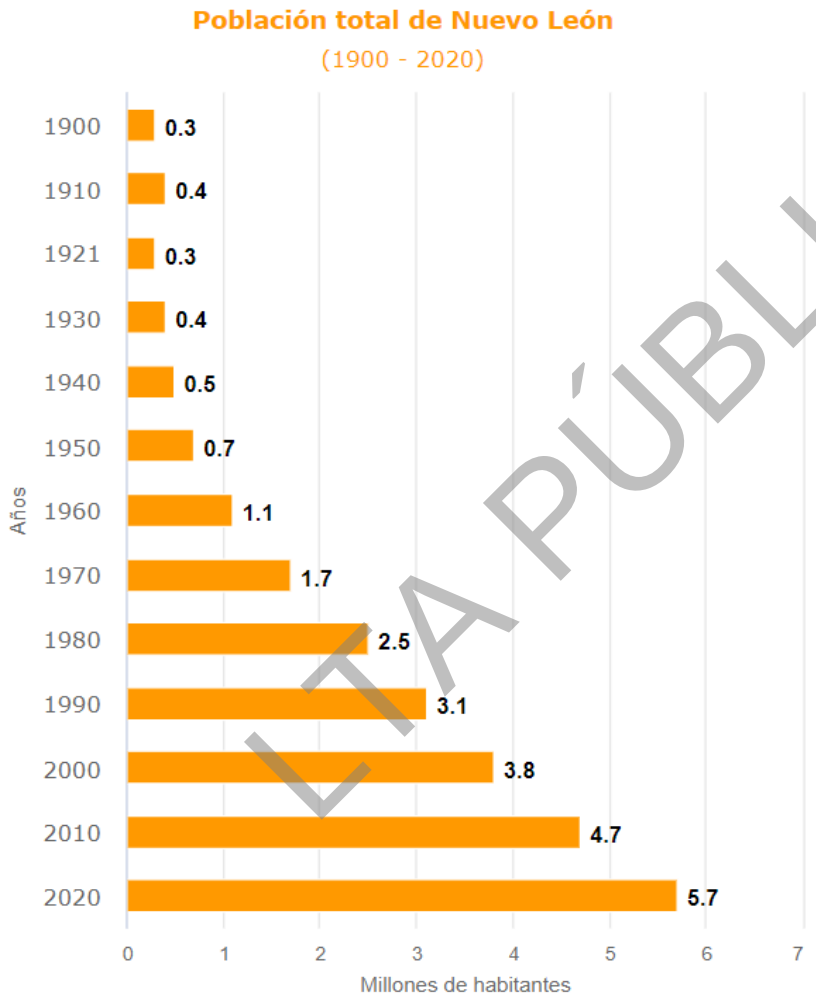


Figura IV.51. Crecimiento de la población en el estado de Nuevo León.

Tabla IV.69. Lugar del estado donde se encuentra el proyecto con respecto a la república mexicana.

Lugar	Entidad Federativa	Habitantes
1	Estado de México	16,992,418
2	Ciudad de México	9,209,944
3	Jalisco	8,348,151
4	Veracruz de Ignacio de la Llave	8,062,579
5	Puebla	6,583,278
6	Guanajuato	6,166,934
7	Nuevo León	5,784,442

LTA PÚBLIC

Lugar	Entidad Federativa	Habitantes
8	Chiapas	5,543,828
9	Michoacán de Ocampo	4,748,846
10	Oaxaca	4,132,148
11	Baja California	3,769,020
12	Chihuahua	3,741,869
13	Guerrero	3,540,685
14	Tamaulipas	3,527,735
15	Coahuila de Zaragoza	3,146,771
16	Hidalgo	3,082,841
17	Sinaloa	3,026,943
18	Sonora	2,944,840
19	San Luis Potosí	2,822,255
20	Tabasco	2,402,598
21	Querétaro	2,368,467
22	Yucatán	2,320,898
23	Morelos	1,971,520
24	Quintana Roo	1,857,985
25	Durango	1,832,650
26	Zacatecas	1,622,138
27	Aguascalientes	1,425,607
28	Tlaxcala	1,342,977
29	Nayarit	1,235,456
30	Campeche	928,363
31	Baja California Sur	798,447
32	Colima	731,391

LTA PÚBLIC

Población por localidad.

La distribución de la población es dada por el tamaño de la localidad presente en el proyecto al año 2010 (Tabla IV.70).

Tabla IV.70. Distribución de la población por tamaño de localidad, 2010.

Tamaño de localidad	Población (1)	% con respecto al total de población del municipio
1 - 249 Habs.	608	0.23
250 - 499 Habs.	0	0
500 - 999 Habs.	0	0
1,000 - 2,499 Habs.	0	0
2,500 - 4,999 Habs.	0	0
5,000 - 9,999 Habs.	0	0
10,000 - 14,999 Habs.	0	0
15,000 - 29,999 Habs.	0	0

Tamaño de localidad	Población (1)	% con respecto al total de población del municipio
30,000 - 49,999 Habs.	0	0
50,000 - 99,999 Habs.	0	0
100,000 - 249,999 Habs.	0	0
250,000 - 499,999 Habs.	268,347	99.77
500,000 - 999,999 Habs.	0	0
1,000,000 y más Habs.	0	0

Nota: (1) Se refiere a la población que habita en localidades comprendidas en el rango especificado.

El tamaño de localidad se basa en la clasificación proporcionada por el INEGI.

LTA PÚBLIC

Estructura por sexo y edad.

De acuerdo con el INEGI (2020) tanto a nivel nacional como en el estado donde se ubica el proyecto, la población femenina representa más del 50% de la población (ver Figura IV.52).

C



FUENTE: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2020.

Figura IV.52. Habitantes del estado de Nuevo León por edad y sexo.

LTA PÚBLIC

Natalidad y mortalidad.

A continuación, se presenta la esperanza de vida para el estado de Nuevo León. Por otro lado, en esta entidad federativa las principales causas de muerte son enfermedades del corazón, tumores malignos y diabetes mellitus (CONAPO 2021).

C

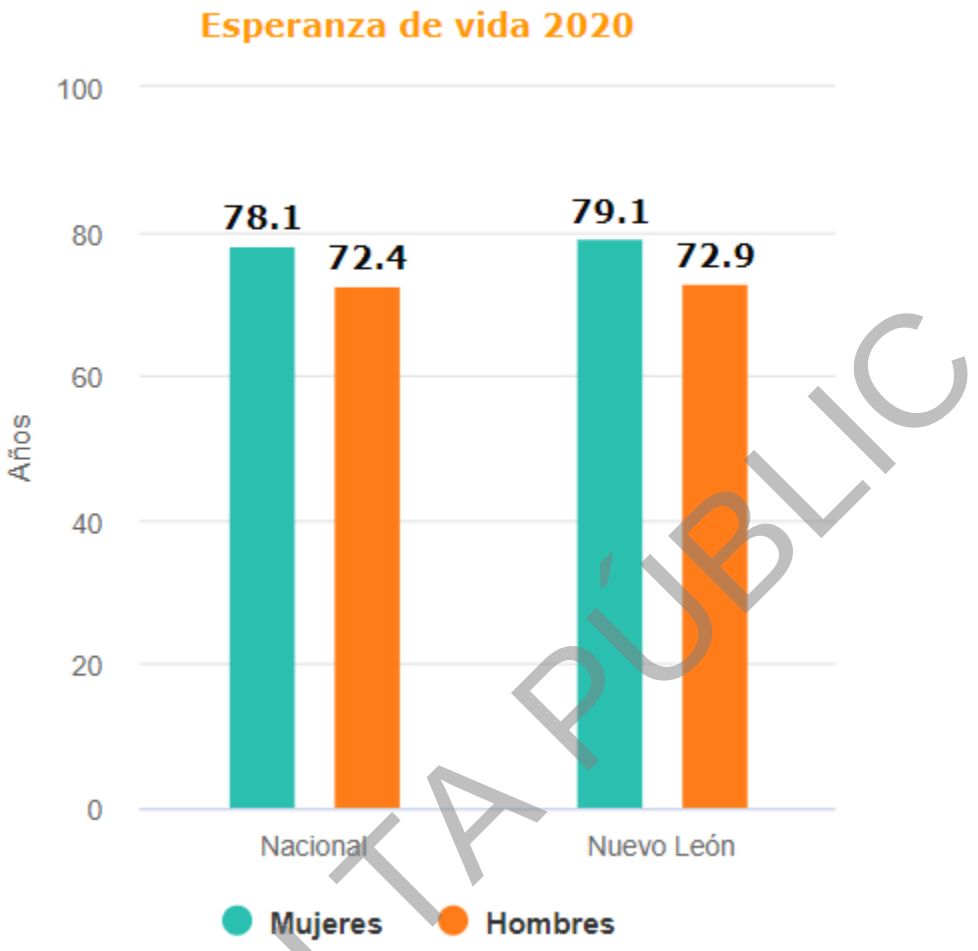


Figura IV.53. Esperanza de vida por entidad federativa según sexo, 2010 a 2015 (INEGI).

COPIA PÚBLICA

Migración.

En la Tabla siguiente se presentan las características de la migración durante el año 2010 del Municipio en relación con el Proyecto.

Tabla IV.71. Población total por lugar de nacimiento según sexo, 2010.

Lugar de nacimiento	Población total		
	Total	Hombres	Mujeres
En la entidad federativa	198,286	99,945	98,341
En otra entidad federativa	62,624	30,346	32,278
En los Estados Unidos de América	755	384	371
En otro país	379	202	177
No especificado	6,911	3,511	3,400
Total	268,955	134,388	134,567

Tabla IV.72. Población de 5 años y más por lugar de residencia en junio de 2005 según sexo.

Lugar de residencia en junio 2005	Población de 5 años y más		
	Total	Hombres	Mujeres
En la entidad federativa	228,131	113,509	114,622
En otra entidad federativa	8,240	4,284	3,956
En los Estados Unidos de América	776	480	296
En otro país	129	66	63
No especificado	3,094	1,606	1,488
Total	240,370	119,945	120,425

Población Económicamente Activa y Educación.

Distribución de la población económicamente activa según el CENSO de población y Vivienda 2010.

Tabla IV.73. Distribución de la población por condición de actividad económica según sexo, 2010.

Indicadores de participación económica	Total	Hombres	Mujeres	%	%
				Hombres	Mujeres
Población económicamente activa (PEA) (1)	**30,868**	**21,641**	**9,227**	**70.11**	**29.89**
Ocupada	29,750	20,759	8,991	69.78	30.22
Desocupada	1,118	882	236	78.89	21.11
Población no económicamente activa (2)	**28,948**	**7,770**	**21,178**	**26.84**	**73.16**

Participación económica

La Tabla IV.74 muestra la participación económica activa o no activa de la población *(por edad, sexo y estado civil)* del municipio que atraviesa el proyecto y fueron tomados del Censo de Población y Vivienda 2010.

Tabla IV.74. Tasa de participación económica, 2010.

Total	Hombres	Mujeres
58.04	75.86	40.45

Situación en el trabajo.

En la Tabla IV.75 se presentan los habitantes económicamente activos y su distribución en los diversos sectores de actividad; mientras que en la consecuente se presenta su porcentaje. Dicha información fue tomada del XII Censo General de Población y Vivienda 2000 del INEGI.

COPIA PÚBLICA

Tabla IV.75. Distribución de la población ocupada por situación en el trabajo según sexo, 2000.

Situación en el trabajo	Total	Hombres	Mujeres	Representa de la población ocupada		
				Total	Hombres	Mujeres
Empleado(a) u obrero(a)	16,376	10,728	5,648	68.27%	44.72%	23.55%
Jornalero(a), peón o peona	1,517	1,455	62	6.32%	6.07%	0.26%
Patrón o patrona	561	452	109	2.34%	1.88%	0.45%
Trabajador(a) por su cuenta	4,090	3,319	771	17.05%	13.84%	3.21%
Trabajador(a) familiar sin pago	644	510	134	2.68%	2.13%	0.56%
No especificado	799	540	259	3.33%	2.25%	1.08%

IV.2.3.2 Índice de desarrollo humano.

En las siguientes tablas se presentan los índices e indicadores de desarrollo humano que corresponden al municipio.

Tabla IV.76. Índice de Desarrollo Humano, 2015.

Indicador	Valor
Índice de Desarrollo Humano	0.77
Grado de Desarrollo Humano (*)	Alto
Posición a nivel nacional	132

Tabla IV.77. Indicadores de Desarrollo Humano, 2015.

Indicador	Valor
Tasa de mortalidad infantil	9.9
Ingreso per cápita anual ajustado a cuentas nacionales (dólares PPC)	3,535
Índice de salud (2)	0.931
Índice de educación (3)	0.616
Índice de ingreso (4)	0.806

Nota: (*) El PNUD clasifica el grado de desarrollo humano en: alto, medio y bajo.
(1) Se refiere a la población de 15 años y más.
(2) Índice componente del IDH, calculado a partir de la tasa de mortalidad infantil.
(3) Índice componente del IDH, calculado a partir de la tasa de alfabetización y la tasa de asistencia escolar.
(4) Índice componente del IDH, calculado a partir del ingreso per cápita anual.

COPIA PÚBLICA

Educación.

En 2020, en Nuevo León el grado promedio de escolaridad de la población de 15 años y más de edad es de 10.7, lo que equivale a casi segundo año de bachillerato.

Alfabetismo.

Tabla IV.78. Población de 15 años y más, analfabeta según sexo, 2010.

	Total	Analfabeta	%
Hombres	94,601	1,807	1.91
Mujeres	96,054	2,499	2.6
Total	190,655	4,306	2.26

Escolaridad.

Tabla IV.79. Población de 15 años y más, por nivel de escolaridad según sexo, 2010.

Nivel de escolaridad	Total	Hombres	Mujeres	Representa de la población de 15 años y más		
				Total	Hombres	Mujeres
Sin escolaridad	5,926	2,610	3,316	3.11%	2.76%	3.45%
Primaria completa	24,777	10,729	14,048	13.00%	11.34%	14.63%
Secundaria completa	54,886	28,456	26,430	28.79%	30.08%	27.52%

Infraestructura.

La información presentada es de acuerdo con la Secretaría de Educación Pública. Dirección General de Planeación y Programación. Base de datos de Estadística Básica del Sistema Educativo Nacional. Se deberá de considerar lo siguiente:

Para el cálculo de este indicador se dividió el número de aulas correspondientes al mismo nivel educativo del municipio entre el número de escuelas de ese mismo nivel

Tabla IV.80. Docentes en escuelas públicas por nivel educativo, 2010.

Nivel Educativo	Docentes			Promedio de docentes por escuela[1]		
	Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres
Preescolar	311	0	311	5	0	5
Primaria	945	285	660	10	3	7
Secundaria	672	345	327	22	11	11
Bachillerato	127	74	53	42	25	18

COPIA PÚBLICA

Nivel Educativo	Docentes			Promedio de docentes por escuela[1]		
	Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres
Profesional Técnico	58	25	33	29	13	17

Tabla IV.81. Instalaciones de escuelas públicas por nivel educativo, 2010.

Nivel Educativo	Docentes			Promedio de docentes por escuela[1]		
	Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres
Preescolar	151	1	150	4	0	4
Primaria	138	17	121	10	1	9
Secundaria	93	32	61	13	5	9
Bachillerato	207	80	127	21	8	13
Profesional Técnico	6	1	5	6	1	5

LTA PÚBLIC
C

Salud.

Tabla IV.82. Población total según derechohabiencia a servicios de salud por sexo, 2010.

	Población total	Condición de derechohabiencia									
		Derechohabiente (1)								No derechohabiente	No especificado
		Total	IMSS	ISSSTE	ISSSTE estatal (2)	Pemex, Defensa o Marina	Seguro popular o para una nueva generación	Institución privada	Otra institución (3)		
Hombres	134,388	102,572	86,830	2,293	489	8,240	71	4,476	1,791	28,237	3,579
Mujeres	134,567	105,349	86,619	2,955	712	10,242	62	4,526	2,057	25,675	3,543
Total	268,955	207,921	173,449	5,248	1,201	18,482	133	9,002	3,848	53,912	7,122

LTA PÚBLIC
C

Factores socioculturales.

En lo que se refiere a factores socioculturales que pudieran relacionarse de algún modo con el proyecto, se pueden mencionar los siguientes: el nivel de aceptación del proyecto en términos generales es bueno, ya que este tipo de proyectos son social y económicamente benéficos principalmente por la generación de empleos tanto directos como indirectos.

En cuanto al valor que se le da a los espacios o sitios ubicados dentro de los terrenos donde se localizará el proyecto y que los habitantes valoran al constituirse en puntos de reunión, recreación o de aprovechamiento colectivo, es preciso mencionar que no se presentan estas condiciones en el área de estudio.

En el aspecto de los patrimonios históricos, se hace mención no existen evidencias arqueológicas en la zona de estudio ni en sus áreas aledañas.

LTA PÚBLIC
C

IV.3 Diagnóstico ambiental.

El planteamiento del diagnóstico ambiental general de la situación que prevalece en el sistema ambiental del cual forma parte el área del proyecto es el siguiente:

Durante las visitas a campo en el área donde se pretende realizar el proyecto, se observó la ausencia de cobertura forestal, por lo que desde un punto de vista ecológico el área presenta un cierto grado de disturbio, por lo que, con el desarrollo del proyecto no se verá amenazada o modificada la riqueza de especies.

A pesar de que se identificaron más especies de fauna silvestre en el SA que en la superficie del AI, no se puede descartar la presencia de otras especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010; ya que la literatura existente para la zona cita la presencia de otras especies de fauna silvestre con distribución en el SA donde se localiza el proyecto. Aunado a lo anterior, la planeación de la obra contempla disminuir al mínimo la pérdida de especies en riesgo, se recomendará la ejecución de un Programa de ahuyentamiento de especies de fauna silvestre, a fin de proteger cualquier individuo que pudiera observarse en el proyecto de manera previa y durante las labores de preparación del sitio y construcción.

LTA PÚBLIC
C

CAPÍTULO V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

LTA PÚBLIC
C

CAPÍTULO V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

En este Capítulo se identifican, describen y evalúan los impactos que generará el proyecto en el área de estudio.

v.1. METODOLOGÍA PARA EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

Metodológicamente los pasos a seguir para la identificación y evaluación de los impactos ambientales que podría generar la ejecución del proyecto son:

1. *El análisis de la información utilizada para la caracterización y diagnóstico ambiental del proyecto, para determinar los indicadores ambientales o de estado.*
2. *Determinación de las relaciones causa-efecto entre las acciones y los factores del medio, para determinar indicadores de presión.*
3. *Definición de área de influencia del proyecto y posterior descripción y estudio del mismo.*
4. *Elaboración de matrices de efectos y de la matriz de importancia.*
5. *Determinación de la magnitud del impacto sobre cada factor.*
6. *Estimación cuantitativa de impactos sobre los factores del medio y valoración final de los impactos que la actividad produce en su conjunto y;*
7. *Conclusiones.*

V.1.1. INDICADORES AMBIENTALES.

A fin de determinar cuáles son los indicadores de presión del proyecto sobre el sistema ambiental se consideró la metodología del modelo Presión Estado Respuesta (PER), promovido por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE, 1977). A continuación, se realizará una breve descripción del método de Presión Estado Respuesta, también llamado modelo

COPIA PÚBLICA

llamado PER, misma que comprende tres tipos de indicadores ambientales, que son:

- Indicadores de presiones ambientales causadas por el hombre.
- Indicadores de las condiciones o calidad del ambiente y los recursos naturales.
- Indicadores de las respuestas de la sociedad a las presiones sobre el ambiente.

El modelo PER se basa en las causas que dan origen a la situación, presupone relaciones de acción y respuesta entre la actividad económica y el medio ambiente, y trata de responder preguntas simples como:

¿Qué está afectando el ambiente?
¿Cuál es el estado actual del medio ambiente?
¿Qué estamos haciendo para mitigar o resolver los problemas ambientales?

Los indicadores de presión describen las presiones ejercidas sobre el ambiente por las actividades humanas. Estos indicadores se clasifican en dos grupos: de presión directa y de presión indirecta sobre el ambiente.

Los primeros corresponden a las externalidades creadas por las actividades humanas, como por ejemplo el volumen de residuos generados y la emisión de contaminantes atmosféricos. Los segundos corresponden a tendencias en las actividades que crean externalidades ambientales, como por ejemplo las características de la planta vehicular e industrial (OCDE, 1996; Salazar, 1999).

Los indicadores de estado se refieren a la calidad del ambiente, así como a la cantidad y estado de los recursos naturales. Este tipo de indicadores incluye los efectos a la salud de la población y a los ecosistemas causados por el deterioro de la calidad ambiental. Finalmente, los indicadores de respuesta presentan los esfuerzos realizados por la sociedad o por las autoridades para reducir o mitigar la

COPIA PÚBLICA

degradación del ambiente. Estos indicadores son de los que menos avance se tiene, ya que la complejidad de medir cuantitativamente cómo una acción de respuesta contribuye a la solución de un problema ambiental (SEMARNAP, 1999).

Es importante mencionar que la metodología PER será adaptada en el presente estudio para caracterizar a los efectos negativos, misma que puede ser de utilidad para determinar los indicadores ambientales de éxito del proyecto. El método que se aplicó se muestra en la Figura V.1.

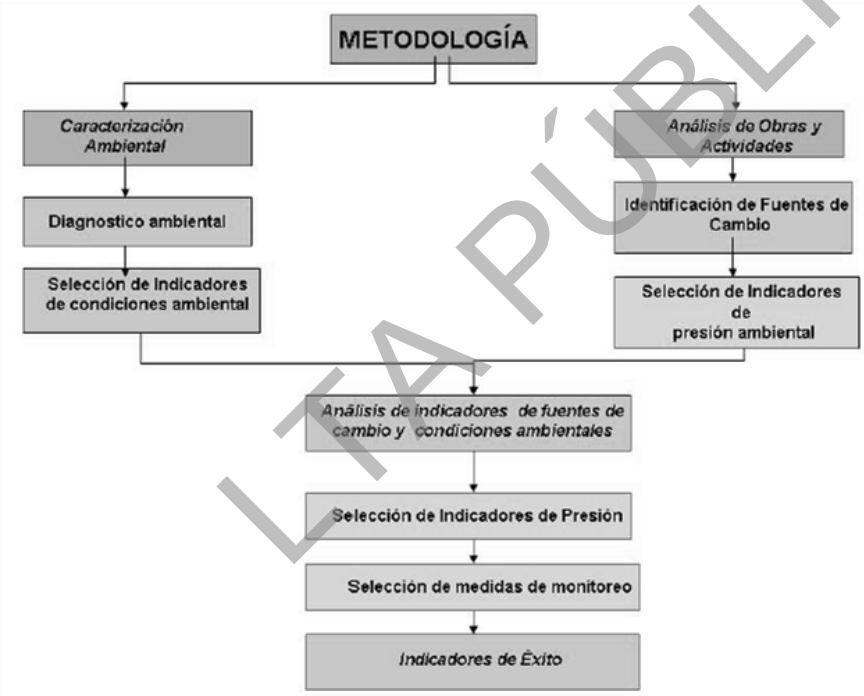


Figura V.1. Diagrama de Flujo del método utilizado para la determinación de indicadores.

Clasificación de los indicadores por niveles.

El Instituto de Recursos Internacionales (*WRI por sus siglas en inglés*), propone para la determinación de los indicadores, dividirlos en tres tipos (Hammond, et. al., 1995):

- *Los que analizan la oferta ambiental: permiten detectar la existencia de recursos.*

COPIA PÚBLICA

- *Los que analizan la sensibilidad o vulnerabilidad ambiental: detectan procesos de degradación ambiental.*
- *Los que analizan la producción: establecen los problemas de rendimiento cuando se analizan los procesos naturales con base en recursos naturales.*

Asimismo, para la determinación de indicadores, se tomó en cuenta las recomendaciones que propone la OCDE (1996), los cuales deben de tener características que les permitan ser funcionales, entendibles y aplicables a cuestiones prácticas:

- *Proporcionar una visión de las condiciones ambientales, presiones ambientales o respuestas de la sociedad.*
- *Ser sencillo y fácil de interpretar y capaz de mostrar las tendencias a través del tiempo.*
- *Ser aplicable a escala nacional o regional, según sea el caso.*
- *Proporcionar una base para las comparaciones internacionales.*
- *Debe existir un valor de referencia contra el cual se pueda comparar el valor del indicador, facilitando así su interpretación en términos relativos.*
- *Debe tener congruencia teórica y consistencia científica.*
- *Debe basarse en consensos internacionales.*
- *Debe ser capaz de relacionarse con modelos económicos.*
- *Los datos utilizados deben generarse con una "razonable" relación costo/beneficio.*
- *Los datos utilizados deben ser de calidad, estar bien documentados y validados.*
- *Los datos utilizados deben poder actualizarse a intervalos regulares.*

De acuerdo con las características de los indicadores, se establece un orden jerárquico, el cual discrimina las relaciones entre las categorías establecidas, y permite determinar la tipología del ecosistema, manifestándose por la interacción de indicadores a diferentes niveles (Salazar, 1999):

COPIA PÚBLICA

Indicadores de Tercer Nivel.

Son los indicadores macros: abióticos, bióticos y socioeconómicos; son conocidos como subcomponentes del sistema ambiental.

Indicadores de Segundo Nivel.

Son indicadores que definen patrones de importancia en el área estudiada y agrupan indicadores específicos de primer nivel, son conocidos como los diferentes factores de cada uno de los subcomponentes. Los indicadores de segundo nivel son: medio geológico, medio geomorfológico, medio climatológico, medio hidrológico, medio edáfico, vegetación, fauna, medio social, medio económico, medio cultural, medio demográfico y medio paisajístico.

Indicadores de Primer Nivel o Específicos.

Son cuantificables y calificables, se caracterizan porque determinan patrones espaciales y funcionales de los ecosistemas, definiendo unidades ecológicas y de paisaje.

A estos indicadores se les debe hacer un análisis de influencia - dependencia, con el objeto de identificar cuáles son los más importantes y cuáles son los más vulnerables dentro del ecosistema. La siguiente tabla esquematiza los tres niveles a los que se ha hecho referencia, partiendo de los componentes o indicadores de tercer nivel hasta llegar a los indicadores específicos o de primer nivel:

COPIA PÚBLICA

Tabla V.1. Indicadores de primer Nivel o Específicos.

Componentes (Nivel III) →	Factores (Nivel II) →	Indicadores (Nivel I)
Medio Abiótico	Suelo	Condiciones geomecánicas. Grado de erosión.
	Agua	Temperatura. Solidos Totales.
	Aire	Niveles de NO_x. Niveles de CO_2.
Medio Biótico	Flora	Índice de diversidad. Biomasa. Abundancia.
	Fauna	Índice de diversidad. Distribución.
Socioeconómico	Medio Cultural	Escolaridad.
	Nivel de vida	Salarios básicos. Vivienda.

Estableciendo los indicadores para cada factor y para cada componente, las unidades de medida quedan automáticamente definidas y delimitadas en virtud de la definición del propio indicador. Existen diferentes métodos para poder determinar qué indicadores son los que tienen una mayor influencia en el medio en estudio (matriz del ecosistema, análisis influencia-dependencia, etc.), sin embargo, en todos los casos se requiere que esta información esté sustentada en valores cuantificables, con una metodología estandarizada y que se cuente con la información base, que permita realizar un seguimiento durante la realización y operación del proyecto en estudio (Salazar, 1999).

Considerando lo anterior, es que el presente estudio, tanto en su fase de diagnóstico como de identificación y evaluación de impactos ambientales, considera indicadores de Nivel II (Salazar, 1999) basados, tanto en la información medioambiental como socioeconómica del medio, pasando posteriormente a indicadores de Nivel I dentro de la misma metodología de Evaluación de Impacto Ambiental. Los indicadores

COPIA PÚBLICA

Nivel II nos permitirán tener una base comparativa con el diagnóstico del medio ambiente realizado, mientras que los indicadores de Nivel I proporcionarán un escenario o un esquema más fino de los posibles efectos del proyecto y permitirán en consecuencia proponer parámetros confiables de control y monitoreo durante la operación del proyecto en estudio.

V.1.2. LISTA DE INDICADORES DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.

A continuación, se señalan los principales indicadores seleccionados para la presente Evaluación de Impacto Ambiental:

Físicos y Químicos.

- **Agua superficial y subterránea**: Para ambos casos, se consideran la contaminación del agua, debido a los derrames de lubricantes.

- **Atmósfera**: Cantidad de emisiones generadas a la atmósfera.

- **Suelo**: Para este caso se consideran todos aquellos eventos que puedan afectar el suelo, como la compactación, la erosión y la posible contaminación del mismo. Asimismo, se considera la compatibilidad del uso del suelo con el proyecto.

- **Ruido**: Se consideran básicamente dos indicadores de evaluación, la intensidad y la duración, para este caso solo en la etapa de operación del proyecto.

Biológicos.

- **Flora y Fauna**: Para ambos casos, se consideran tres indicadores de evaluación. La diversidad, referida al número de especies totales, y la cual en ocasiones puede ser evaluada numéricamente mediante el Índice de

COPIA PÚBLICA

Shannon; la distribución, en donde se tomará en cuenta si el proyecto evaluado influirá en ésta, cortando corredores naturales o segmentando la zona en estudio, entre otros aspectos; y la abundancia, referida al número de individuos totales.

Socio-Económicos y Culturales.

En este rubro, se consideran tres indicadores de manera aislada, los cuales consideramos nos permiten evaluar el impacto generado:

- **Vivienda**: En lo particular en el área de ubicación del proyecto, no se encuentran asentamientos urbanos, dado que pertenece a una zona federal donde no se ha establecido ninguna obra.

- **Servicios**: Como se ha comentado, el proyecto se encuentra en una zona federal bien delimitada, por lo que los servicios que el proyecto en estudio genere, serán principalmente al alcance y suministro de electricidad a nivel puntual y regional, así como en la mejora de los precios en el suministro.

- **Empleo**: Este criterio es de tipo directo hacia el proyecto en sus diferentes fases.

Es importante mencionar que las fuentes de cambio variarán conforme las etapas del desarrollo del proyecto, no obstante, lo anterior, a continuación, se señalan los principales indicadores de presión utilizados para medir el nivel de impacto por el presente proyecto:

LTA PÚBLICO

Tabla V.2. Indicadores de Presión del proyecto.

Actividad	*Principales fuentes de Cambio*	*Indicador*
Operación de Proyecto.	*Colisiones de pequeños mamíferos, reptiles y anfibios con la maquinaria utilizada para la extracción de material pétreo.*	*Programa Ahuyentamiento y rescate de fauna.*
	Generación de residuos sólidos.	*Volúmenes y calidad de residuos producidos.*

Los indicadores de estado y de presión antes señalados se utilizaron para determinar de manera cuantitativa, el nivel de impacto que alcanzará el proyecto en el área de influencia directa. Los indicadores de respuesta en esta manifestación corresponderán propiamente a las medidas de control de impactos ambientales que se propongan y dependerán del seguimiento que se establezca para determinar el éxito ambiental del proyecto.

A continuación, se exponen los criterios y las técnicas que se usaron para establecer la magnitud de importancia de los impactos ambientales, que podría alcanzar cada una de las actividades y de obras en el sistema ambiental.

V.1.3. CRITERIO Y METODOLOGÍAS DE EVALUACIÓN.

Criterios.

Para evaluar la importancia de los impactos que se derivarán del proyecto, se aplicaron para el presente estudio los criterios que proponen Conesa–Vitora (1993), así como su técnica, misma que se describe a continuación:

Naturaleza (**Na**): Considera si el impacto es negativo (-), positivo (+) o neutro.

Intensidad (**I**): Grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en que actúa. (Los valores pueden estar comprendido entre 1 a 12).

COPIA PÚBLICA

- Baja (1).
- Media (2).
- Alta (4).
- Muy alta (8).
- Total (12).

Efecto (**Ef**): Se refiere a la relación causa efecto, o sea a la forma de manifestación del efecto sobre un factor como consecuencia de una acción.

- Indirecto (secundario) (1).
- Directo (4).

Extensión (**Ex**): Área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno de la actividad.
Si la acción produce un efecto muy localizado, se considerará que el impacto tiene un carácter puntual.

(1). Si por el contrario tiene una influencia generalizada el impacto será total (8), considerando situaciones intermedias, como impacto parcial (2). Extenso (4) Si el efecto se produce en un lugar crítico se le atribuirá un valor de 4 unidades más por encima del que le corresponde.

Momento (**Mo**): Plazo en que se manifiesta el impacto. Alude al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto.

- Largo plazo (1).
- Mediano plazo (2).
- Inmediato (4).
- Critico (4).

COPIA PÚBLICA

Persistencia (**Pe**): Se refiere al tiempo en que permanecerá el efecto desde su aparición y, a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iníciales previas a la acción produce.

Fugas (menor a un año), el valor es de (1).
Temporal, si dura entre 1 y 10 años, se le asigna un valor de (2).
Permanente si la duración del efecto es superior a los 10 años, el valor es de (4).

Reversibilidad (Rv): Es la posibilidad de que una vez producido el impacto, el sistema afectado pueda volver a su estado inicial, ya sea de manera natural o aplicando medidas de mitigación.

Corto plazo, se le asigna un valor (1).
Medio plazo (2).
Irreversible o reversible hasta el abandono del proyecto, le asignamos el valor (4).

Recuperabilidad (**Rc**): Se refiere a las posibilidades de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del proyecto es decir, la posibilidad de retomar a las condiciones existentes previas a la actuación; por medio de la intervención humana (introducción de medidas correctivas).

- Recuperable de manera inmediata, se le asigna valor de (1).
- Recuperable a mediano plazo se le asigna valor de (2).
- Mitigable, toma un valor de 4.
- Irrecuperable (alteración imposible de reparar por la acción natural, como por la humana, se da el valor de (8).

Periodicidad (**Pr**): La periodicidad se refiere a la regularidad de manifestaciones del efecto, bien sea de manera cíclica o recurrencia (efecto periódico), de forma impredecible en el tiempo (efecto irregular) o constante en el tiempo (efecto continuo).

COPIA PÚBLICA

- Irregular o aperiódico y discontinuo (1).
- Periódico (2).
- Continuo (4).

Sinergia (**Si**): Este atributo contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples.

- Sin sinergismo simple el valor se torna en (1),
- Sinérgico (2).
- Altamente sinérgico (3).

Acumulabilidad (**Ac**): Es el incremento progresivo de la manifestación del efecto. Cuando una acción no produce efectos acumulativos, se valora como (1);
Si el efecto es acumulativo el valor es de (4).

Magnitud o Importancia (**Ma**): De acuerdo a los criterios antes señalados y una vez realizada una lista de verificación "Check list", así como una matriz general de impactos ambientales (ver siguiente tabla) se procede a la aplicación del siguiente algoritmo:

Ma = + (3i + 2Ex + Mo + Pe + Rv + Si + Ac + Ef + Pr + Rc).
Ejemplo de Tabla "check list" y de evaluación de la magnitud de impacto.

LTA PÚBLIC
C

Tabla V.3. Ejemplo de Tabla "check list" y de evaluación de la magnitud de impacto.

Indicador											
Impacto	Negativo (-)		Neutro		Positivo						
Extensión (Ex)	Puntual (1)		Parcial (2)		Extenso (4)		Total (8)		Critico (+4)		
Persistencia (Pe)	Fugaz		Temporal		Permanente						
Sinergia (Si)	Sin sinergismo (simple) (1)		Sinérgico (2)		Muy sinérgico (4)						
Efecto (Ef)	Indirecto (1)		Directo (4)								
Recuperabilidad (Rc)	Inmediata (1)		A mediano plazo (2)		Mitigable (4)		Irrecuperable (8)				
Intensidad (In)	Baja (1)		Media (2)		Alta (4)		Muy alta (8)		Total (12)		
Momento (Mo)	Largo plazo (1)		Mediano plazo (2)		Inmediato (4)		Critico (+4)				
Reversibilidad (Rv)	Corto plazo (1)		Mediano plazo (2)		Irreversible (4)						
Acumulación (Ac	Simple (1)		Acumulativo (4)								
Periodicidad (Pr)	Irregular, discontinuo (1)		Periódico (2)		Continuo (4)						
Magnitud (Ma)	Ma= +/- [3i + 2Ex + Mo + Pe + Rv + Si + Ac + Ef + Pr + Rc) =										

COPIA PÚBLICA

Una vez aplicado el mismo se obtiene el valor o magnitud que puede tener un impacto sobre un factor ambiental, de acuerdo con los siguientes criterios. El método seleccionado comprende valores dentro del intervalo de 13 a 100. Los que se mantienen con valores inferiores a 25 se consideran **irrelevantes o compatibles**. Los impactos **moderados** son aquellos en los que el cálculo de la importancia da cifras entre 25 y 50. Y considera impactos **severos** aquellos que tengan cifras de importancia comprendidas entre los números 50 y 75 y **críticos** a todos aquellos, cuyo valor de importancia sea superior a 75.

La suma algebraica de la importancia del impacto de cada elemento tipo por columnas indica las acciones más agresivas, altos valores negativos; las poco agresivas, bajos valores negativos y las benéficas, valores positivos, pudiendo realizar el análisis de las mismas según sus efectos sobre los distintos factores.

Asimismo, la suma de importancia del impacto de cada elemento tipo por filas, indica los factores ambientales que sufren en mayor o menor medida las consecuencias posibles si se realiza la actividad.

Dicha suma indica los efectos totales causados en los distintos componentes y subsistemas presentes en la matriz de impactos. Sin embargo, pese a la cuantificación de los elementos tipo realizada para calcular la importancia del impacto, la valoración es meramente cualitativa, ya que el algoritmo creado para su cálculo es función del grado de la manifestación cualitativa de los atributos que en él intervienen.

La importancia de los impactos correspondientes de los efectos producidos por dos acciones sobre dos factores, expresa simplemente que la importancia cualitativa del primer efecto es mayor o menor que la del segundo, pero no en la proporción que sus valores numéricos indican.

V.1.4. Metodología de Evaluación de Impacto Ambiental.

En el presente estudio, se aplicó el método matricial, así como, el de asignación de valores de acuerdo con los criterios de Conesa-Vitora (1993), lo que permitió la determinación de la magnitud de los impactos positivos y negativos. La metodología matricial, permitió jerarquizar las áreas en función de la magnitud e importancia, se identificaron claramente los impactos más relevantes del proyecto, tanto benéficos o adversos.

El método matricial, se basa en una lista de las actividades, mismas que se presentan en renglones y, una relación de las áreas que pueden ser objeto de los efectos ambientales en los renglones de la matriz, de tal suerte que áreas y actividades pueden ser interrelacionadas y los impactos clasificados dentro de la misma matriz.

COPIA PÚBLICA

Una ventaja que se consideró para utilizar este método es que permite calcular y evaluar los impactos que ocasiona una actividad específica o un conjunto de actividades en una etapa del proyecto, o bien, calcular y evaluar los impactos en uno u otro grupo de los componentes ambientales del ecosistema. Para ejemplificar este método se utilizó una matriz simplificada. Esta matriz, se tomó de Methods of Environmental Impact Assessment editado por Peter Morris y Riki Therivel (1995) y, se basa en la posibilidad de identificar interacciones entre los impactos ambientales de un proyecto específico, sin embargo, en el ejemplo propuesto por Morris y Therivel no se asignan valores numéricos.

Tabla V.4. Ejemplo de matriz editada por Peter Morris y Riki Therivel.

COMPONENTE AMBIENTAL	COMPONENTE DEL PROYECTO			
	CONSTRUCCIÓN		OPERACIÓN	
	A	B	C	D
Suelo y Geología				
Flora				
Fauna				
Calidad del Aire				
.....				

Los impactos ocasionados por uno de los componentes del proyecto

Los impactos sobre uno de los componentes ambientales del ecosistema

Para este caso en particular, el método matricial modificado, incluyó dos grandes áreas para agrupar las actividades a ser desarrolladas en el proyecto (columnas) y que corresponden a la etapa de operación y mantenimiento.

Con el método matricial se identifican las áreas de impacto (renglones) en tres componentes: fisicoquímicos, biológicos y socioeconómicos en los que las áreas y actividades se interrelacionan. Debe señalarse que esta metodología matricial se utilizó en primera instancia para identificar los impactos adversos y benéficos sin tomar en cuenta las medidas de mitigación propuestas y, en segunda instancia, considerando las medidas de mitigación.

COPIA PÚBLICA

Con el propósito de asignar valores de manera objetiva y evitar una asignación arbitraria, se realizó un ejercicio de asignación de valores con la participación de un grupo interdisciplinario de profesionistas.

Impactos Ambientales Generados.

En este apartado se describen los impactos ambientales adversos y benéficos que, de acuerdo con la información recabada para el presente estudio, se considera que pueden ser provocados durante el proyecto. Las visitas previas al sitio donde se encuentra el proyecto, permitieron identificar plenamente las condiciones actuales del mismo, principalmente en sus componentes físicos y biológicos.

Esta información permitió establecer un primer acercamiento a la factibilidad ambiental del proyecto.

La descripción de los impactos ambientales que a continuación se presentan, siguen un orden cronológico de ocurrencia, conforme al cronograma planteado para la realización del proyecto. Para cada acción del proyecto se define su efecto sobre los componentes ambientales del sitio, indicando las consideraciones realizadas para calificar el impacto con base en la lista de verificación de criterios, mencionada anteriormente.

V.2.1 IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS AL SISTEMA AMBIENTAL.

Para identificar los impactos generados en las etapas del proyecto, se han considerado las siguientes actividades:

LTA PÚBLICA

Construcción, Operación y Mantenimiento.

- Construcción del Pozo (CP)
- Operación del sistema (OM2).
- Mantenimiento de las instalaciones (OM3).

Factor Impactado: Biótico.

Una de las mayores afectaciones por la implementación del proyecto es la fauna, ya que existe el riesgo de colisión o atropellamiento con la maquinaria pesada o los camiones de carga; sin embargo, estos efectos tienen la característica de ser de carácter fugaz, es decir son altamente mitigables.

LTA PÚBLIC
C

Tabla V.5. Impacto a la fauna.

BIOTICO (FAUNA).										
Impacto	Negativo(-)	●	Neutro		Positivo					
Intensidad (In)	Baja (1)	●	Media (2)		Alta (4)		Muy Alta (8)		Total (12)	
Extensión (Ex)	Puntual (1)		Parcial (2)	●	Extenso (4)		Total		Critico (4)	
Momento (Mo)	Largo plazo (1)		Mediano plazo (2)		Inmediato (4)	●	Critico (4)			
Persistencia (Pe)	Fugaz (1)		Temporal (2)	●	Permanente (4)					
Reversibilidad (Rv)	Corto plazo (1)		Mediano plazo (2)	●	Irreversible (4)					
Sinergia (Si)	Sinergia simple (1)		Sinérgico (2)	●	Muy sinérgico (4)					
Acumulación (Ac)	Simple (1)		Acumulativo (4)	●						
Efecto (Ef)	Indirecto (1)		Directo (4)	●						
Periodicidad (Pr)	Irregular, discontinuo (1)	●	Periódico (2)		Continuo (4)					
Recuperable (Rc)	Inmediata (1)		A mediano plazo (2)		Mitigable (4)	●	Irrecuperable (8)			
Magnitud (Ma)	**Ma=+/-(3In+2Ex+Mo+Pe+Rv+Si+Ac+Ef+Pr+Rc)=-30**						**Moderado.**			

Con base en las características determinadas anteriormente el potencial impacto identificado en la avifauna tiene una magnitud de (-30), considerado como Moderado.

Factor Impactado: Suelo.

Durante las diferentes etapas del proyecto se generarán residuos diariamente, por lo que un mal manejo y disposición de los mismos, puede originar impactos, como presencia de basura.

COPIA PÚBLICA

Tabla V.6. Impacto al Suelo.

SUELO.									
Impacto	Negativo(-)	●	Neutro		Positivo				
Intensidad (In)	Baja (1)	●	Media (2)		Alta (4)		Muy Alta (8)		Total (12)
Extensión (Ex)	Puntual (1)	●	Parcial (2)		Extenso (4)		Total		Critico (4)
Momento (Mo)	Largo plazo (1)		Mediano plazo (2)		Inmediato (4)	●	Critico (4)		
Persistencia (Pe)	Fugaz (1)		Temporal (2)	●	Permanente (4)				
Reversibilidad (Rv)	Corto plazo (1)		Mediano plazo (2)	●	Irreversible (4)				
Sinergia (Si)	Sinergia simple (1)	●	Sinérgico (2)		Muy sinérgico (4)				
Acumulación (Ac)	Simple (1)	●	Acumulativo (4)						
Efecto (Ef)	Indirecto (1)		Directo (4)	●					
Periodicidad (Pr)	Irregular, discontinuo (1)	●	Periódico (2)		Continuo (4)				
Recuperabilidad (Rc)	Inmediata (1)		A mediano plazo (2)		Mitigable (4)	●	Irrecuperable (8)		
Magnitud (Ma)	**Ma=+/-(3In+2Ex+Mo+Pe+Rv+Si+Ac+Ef+Pr+Rc)=-24**						**Irrelevante.**		

Con base en las características determinadas anteriormente el potencial impacto identificado tiene una magnitud de (-24), considerado como Irrelevante*.*

Factor Impactado: Agua.

El recurso del agua se verá afectado por la extracción de agua del manto acuífero para dotar de agua potable a la población del municipio de García, Nuevo León. Sin embargo el nivel de agua de recuperará por los aportes de las precipitaciones.

COPIA PÚBLICA

Tabla V.7. Impacto al Agua.

AGUA.										
Impacto	Negativo(-)	●	Neutro		Positivo					
Intensidad (In)	Baja (1)	●	Media (2)		Alta (4)		Muy Alta (8)		Total (12)	
Extensión (Ex)	Puntual (1)	●	Parcial (2)		Extenso (4)		Total		Critico (4)	
Momento (Mo)	Largo plazo (1)		Mediano plazo (2)		Inmediato (4)	●	Critico (4)			
Persistencia (Pe)	Fugaz (1)		Temporal (2)	●	Permanente (4)					
Reversibilidad (Rv)	Corto plazo (1)		Mediano plazo (2)	●	Irreversible (4)					
Sinergia (Si)	Sinergia simple (1)	●	Sinérgico (2)		Muy sinérgico (4)					
Acumulación (Ac)	Simple (1)	●	Acumulativo (4)							
Efecto (Ef)	Indirecto (1)		Directo (4)	●						
Periodicidad (Pr)	Irregular, discontinuo (1)	●	Periódico (2)		Continuo (4)					
Recuperabilidad (Rc)	Inmediata (1)		A mediano plazo (2)		Mitigable (4)	●	Irrecuperable (8)			
Magnitud (Ma)	**Ma=+/-(3In+2Ex+Mo+Pe+Rv+Si+Ac+Ef+Pr+Rc)=-24**						**Irrelevante.**			

Con base en las características determinadas anteriormente el potencial impacto identificado en la calidad del agua de la zona marina tiene una magnitud de (-24), considerado como Irrelevante*, sin embargo, se consideran medidas de mitigación.*

<u>Factor Impactado: Paisaje.</u>

El impacto al paisaje será temporal y mínimo, y sobre todo por la presencia de la maquinar y camiones a utilizar durante la actividad de extracción.

COPIA PÚBLICA

Tabla V.8. Impacto al Paisaje.

PAISAJE.										
Impacto	Negativo(-)	●	Neutro		Positivo					
Intensidad (In)	Baja (1)	●	Media (2)		Alta (4)		Muy Alta (8)		Total (12)	
Extensión (Ex)	Puntual (1)	●	Parcial (2)		Extenso (4)		Total		Critico (4)	
Momento (Mo)	Largo plazo (1)	●	Mediano plazo (2)		Inmediato (4)		Critico (4)			
Persistencia (Pe)	Fugaz (1)	●	Temporal (2)		Permanente (4)					
Reversibilidad (Rv)	Corto plazo (1)	●	Mediano plazo (2)		Irreversible (4)					
Sinergia (Si)	Sinergia simple (1)	●	Sinérgico (2)		Muy sinérgico (4)					
Acumulación (Ac)	Simple (1)	●	Acumulativo (4)							
Efecto (Ef)	Indirecto (1)	●	Directo (4)							
Periodicidad (Pr)	Irregular, discontinuo (1)	●	Periódico (2)		Continuo (4)					
Recuperabilidad (Rc)	Inmediata (1)	●	A mediano plazo (2)		Mitigable (4)		Irrecuperable (8)			
Magnitud (Ma)	**Ma=+/-(3In+2Ex+Mo+Pe+Rv+Si+Ac+Ef+Pr+Rc)=-13**						**Irrelevante.**			

Con base en las características determinadas anteriormente el potencial impacto identificado en el paisaje tiene una magnitud de (-13), considerado como Irrelevante.

V.2.5. FASE DE ABANDONO.

No se considera dentro del presente estudio de Impacto Ambiental, considerando el tiempo estimado de vida útil del proyecto.

V.2.6. CONCLUSION.

La operación del proyecto generará un mayor impacto principalmente en el factor fauna, ya que por la generación de ruido y por el mismo movimiento de maquinaria y equipo de transporte de material, se puede afectar a ciertos individuos de fauna, principalmente anfibios y reptiles, para ello se aplicará un programa de ahuyentamiento y rescate de fauna.

COPIA PÚBLICA

En cuanto al factor suelo, agua y paisaje, se prevé que los impactos sean irrelevantes y fácilmente mitigables.

LTA PÚBLIC
C

CAPÍTULO VI. MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

LTA PÚBLIC
C

CAPÍTULO VI. MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

En este Capítulo se proponen una serie de medidas para prevenir, mitigar, restaurar y/o compensar los principales subsistemas que serán afectados, considerando además las disposiciones que señalan las diversas instancias gubernamentales para la operación del Proyecto de Pozo de Agua. En este sentido, se hace mención que las medidas propuestas en este Capítulo, son el resultado del análisis integral llevado a cabo con base en las disposiciones establecidas en la Normatividad mexicana para cada uno de los factores ambientales, por lo que las medidas preventivas y de mitigación enumeradas tienen la finalidad de prevenir al máximo la generación de impactos adversos por la ejecución del proyecto (evitar alteraciones con respecto a la condición base del ecosistema), motivo por el cual a continuación se presenta la descripción de cada una de las medidas por factor y componente ambiental dentro de cada subsistema.

VI.1. Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental.

VI.1.1. Clasificación de medidas.

Con la finalidad de organizar las medidas propuestas, es necesario describirlas de manera sistemática considerando en primer término la agrupación de acuerdo al factor ambiental, el propósito de la medida y el tiempo u orden cronológico de aplicación. De esta manera, se consideraron cuatro tipos de medidas de acuerdo a su alcance: a) de prevención, b) de mitigación, c) de compensación y d) de restauración.

Medidas preventivas.

Las medidas preventivas deben anticipar las posibles modificaciones que pudieran registrarse debido a la realización de la o las actividades considerando la totalidad de las etapas en las que se divide la ejecución del proyecto; plasmando las

COPIA PÚBLICA

consideraciones ambientales desde el diseño y su forma de ejecución a fin de evitar o minimizar los impactos ambientales provocados. En la premisa de que siempre es mejor no producir impactos que remediarlos cuando llega a suponerse una remediación total, por ello las medidas preventivas son el grupo más importante aquí considerado.

Medidas de mitigación.

Las medidas de mitigación pretenden reducir los impactos adversos que persisten aún con la aplicación de medidas preventivas. Los impactos que generalmente requieren este tipo de medidas son aquellos que se generarán de manera inevitable; como es el caso del desmonte y despalme del suelo, no obstante que la desaparición de especies de difícil regeneración puede ser mitigable al realizar un programa de rescate previo a las labores señaladas.

Medidas de restauración.

Estas cumplen la función de recuperar los componentes ambientales que no pudieron ser evitados desde el diseño del proyecto y que serán modificados o alterados de sus condiciones actuales. El mejor tiempo para la aplicación de las medidas de restauración es, generalmente, inmediatamente después de terminadas las actividades que propiciaron la modificación o alteración de los componentes o factores ambientales, mismas que fueron previamente analizadas.

Medidas de compensación.

Tienen como función principal amortizar el daño provocado a través de obras o acciones al ambiente, o bien remunerando a las personas o la sociedad en general, cuando en el caso de las acciones, se realicen preferentemente en el área de influencia del proyecto. Un ejemplo de estas medidas es la restauración de una superficie igual a la desmontada por el proyecto en otras áreas adyacentes.

COPIA PÚBLICA

VI.1.2. Listado de medidas recomendadas por componente ambiental.

La estrategia de mitigación de impactos ambientales se basa en el juicio de los profesionistas participantes en la elaboración del Estudio con respecto a la caracterización de los elementos que conforman los subsistemas ambientales, considerando así mismo los lineamientos establecidos en la Normatividad ambiental mexicana, que incluye a las leyes generales y Normas oficiales aplicables.

1. AIRE.

a) Medidas preventivas.

- La operación de la maquinaria que utilice motores de combustión interna, respetará los niveles de emisión que señala la NOM-085-SEMARNAT-2011 (aplicable para fuentes fijas que utilizan combustibles fósiles sólidos, líquidos o gaseosos o cualquiera de sus combinaciones), que establece los niveles máximos permisibles de emisión a la atmósfera de humos, partículas suspendidas totales, bióxido de azufre y óxidos de nitrógeno y los requisitos y condiciones para la operación de los equipos de calentamiento indirecto por combustión; así como los niveles máximos permisibles de emisión de bióxido de azufre en los equipos de calentamiento directo por combustión.
- La operación de los vehículos automotores respetará los niveles sonoros señalados en la NOM-080-SEMARNAT-1994, que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación, y su método de medición.
- Se establecerá un programa de mantenimiento preventivo y de supervisión para todos aquellos vehículos, maquinaria y equipos que transiten en general por el área de estudio, con la finalidad de garantizar que su operación se efectúe en buenas condiciones mecánicas a fin de evitar fugas de lubricantes y/o combustibles, previniendo de esta manera la contaminación del suelo, alteraciones en la vegetación y/o escorrentías intermitentes dentro del sistema ambiental.

COPIA PÚBLICA

- No se rebasarán los límites máximos permisibles acuerdo a lo establecido por la NOM-081-SEMARNAT-1994, correspondiendo a 68 decibeles (dB) de las 6:00-22:00 horas (hr) y 65 dB de las 22:00-6:00 hr.

b) Medidas de mitigación.

- Al realizar actividades que involucren movimientos de tierra, se procurará humedecer la capa superficial con la finalidad de minimizar el movimiento de partículas en la atmósfera.

2. HIDROLOGÍA.

a) Medidas preventivas.

- Se tomarán las precauciones necesarias para evitar la contaminación de los recursos acuíferos, cuando por caso de fuerza mayor se requiera realizar reparaciones y/o suministrar combustible a la maquinaria y vehículos que transiten en la obra, evitando de esta manera modificar la calidad del agua precipitada que logre infiltrarse a los mantos subterráneos. El mantenimiento preventivo de los vehículos se realizará en los talleres apropiados y/o en los patios de la empresa contratista.
- Los residuos que se generen durante el desarrollo del proyecto serán recolectados y depositados en contenedores metálicos o de plástico con tapa, para su posterior disposición conforme a lo estipulado por la Autoridad competente y las normas aplicables. Para el caso en particular, se observarán los lineamientos que marca la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) y su Reglamento.
- Durante la etapa de preparación del sitio se colocarán letrinas portátiles en los frentes de obra (una por cada 20 trabajadores) con la finalidad de mantener un estricto control de los residuos sanitarios que genere el personal contratado, para cuya disposición se contratará a una empresa autorizada por la Autoridad ambiental en la prestación del servicio.

LTA PÚBLIC

b) Medidas de restauración.

- Como medida de control del escurrimiento superficial, no se modificará el patrón de escurrimiento natural ni se construirán infraestructuras que modifiquen el mismo.

3. SUELO.

a) Medidas preventivas.

- Se capacitará al personal contratado de manera permanente para que apoye las acciones de control, manejo, clasificación y disposición final de todo tipo de residuo, con la finalidad de prevenir la contaminación del suelo.

b) Medidas de mitigación.

- Se realizarán prácticas de saneamiento de suelos cuando se viertan o diseminen accidentalmente residuos, tanto en el área del proyecto como en el transporte de estos hacia los sitios de disposición final.
- Se contará con una adecuada disposición de residuos sólidos domésticos dada por la promovente y/o el Servicio de Limpia municipal, con la finalidad de no alterar las características del suelo de la zona.

4. VEGETACIÓN.

a) Medidas preventivas.

- Se aplicará un programa de educación ambiental para los trabajadores, con la intención de que se respeten los ejemplares de flora existentes en los alrededores del proyecto y evitar su afectación y/o apropiación.
- El proyecto no prevé la remoción de vegetación toda ves que el proyecto se realizará en aquello sitios en donde no exista vegetación.

COPIA PÚBLICA

5. FAUNA SILVESTRE.

a) Medidas preventivas.

- Previo a las labores de construcción del pozo de agua, se realizarán recorridos para ahuyentar, o en su caso rescatar y reubicar, ejemplares o nidos de las especies de fauna silvestre.
- Se prohibirá estrictamente cualquier tipo de aprovechamiento de especies de fauna silvestre en el sitio, especialmente de aquellas catalogadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, así como de aves canoras y de ornato.
- El personal que labore durante la ejecución del proyecto recibirá asesoría y capacitación sobre el manejo de la fauna silvestre que pudiera representar un riesgo para la salud (como por ejemplo: serpientes, jabalís, mapaches y algunos invertebrados como alacranes y tarántulas, etc.), estableciendo las medidas a seguir para cualquier emergencia.

b) Medidas de mitigación.

- Los vehículos automotores y maquinaria en general, circularán a velocidades moderadas (30 km/h) por los caminos acondicionados con la finalidad de prevenir el atropellamiento de especies de fauna silvestre que transiten por el sitio.
- Se contará con un responsable técnicamente capacitado en temas ambientales, a fin de garantizar que el personal que trabaje en el proyecto cumpla las medidas para la conservación y manejo de la fauna silvestre.

A manera de sintetizar las medidas de prevención y mitigación se muestra la siguiente tabla en donde se concentran las principales medidas.

COPIA PÚBLICA

ETAPA PREPARACION DEL SITIO				AÑO	
Componente	**Medidas de Prevención**	**Medidas de Mitigación**	**Parámetro de medición.**	**1**	**50**
Hidrología	· No se verterán residuos (aceites, cementos, entre otros) al suelo. La disposición de dichos residuos cumplirá la normatividad ambiental aplicable.	· No se ejecutarán trabajos fuera de la superficie autorizada, lo anterior con la finalidad de prevenir mayores modificaciones ambientales al proyecto, utilizando únicamente los caminos de acceso existentes	Evidencia fotográfica		
	· La maquinaria y equipo empleada en este proyecto estará en buenas condiciones mecánicas, a fin de evitar fugas de lubricantes y combustibles, previniendo al máximo la contaminación a ríos, arroyos y cuerpos de agua.		Evidencia fotográfica y bitácora de mantenimiento de maquinaria		
	· Se tomarán las precauciones para evitar la contaminación del suelo cuando se realicen suministro de combustible de vehículos en los sitios de la obra, de esta manera se evitará modificar la calidad del agua precipitada que logre infiltrarse. El mantenimiento preventivo de los vehículos se realizará en talleres apropiados.	· .	Evidencia fotográfica		
	· Se utilizarán únicamente los bancos de material autorizados por las autoridades correspondientes en el caso de requerirse.		Documentos de autorización y evidencia fotográfica		

COPIA PÚBLICA

ETAPA PREPARACION DEL SITIO				AÑO	
Componente	**Medidas de Prevención**	**Medidas de Mitigación**	**Parámetro de medición.**	**1**	**50**
	· Los residuos que se generen durante el desarrollo del proyecto, así como los desperdicios de material utilizados por el contratista, serán recolectados y acopiados en lugares apropiados previo a su retiro.		Recibo y/o factura de recepción de compañía recolectora		
	· Los residuos sólidos de tipo doméstico que se generen durante las diferentes etapas del proyecto, se manejarán por separado de acuerdo a sus características. Se depositarán en contenedores adecuados, indicando su contenido; su disposición será de acuerdo a lo que señale la autoridad ambiental competente y normas aplicables.		Evidencia fotográfica y recibo ó factura de compañía recolectora		
	· Se colocarán sanitarios portátiles con la finalidad de mantener un estricto control de los residuos sanitarios y evitar las evacuaciones al aire libre, posteriormente los residuos serán trasladados a los sitios donde indique la autoridad local, para lo anterior, se contará con una empresa para su disposición.		Recibo y/o factura de recepción de compañía proveedora. Evidencia fotográfica		
	· Se capacitará al personal que labore dentro de la obra y que realizará las acciones previstas en esta etapa.		Lista de personal capacitado		
Suelo	· Los camiones que transporten material edáfico o escombros, cubrirán las cajas con una lona y/o lo humedecerán para evitar la dispersión de su contenido durante su recorrido; estableciendo un sistema de control a la salida de los camiones.	· En caso de derrames accidentales de residuos peligrosos, como lubricantes y combustibles, se aplicará un programa de contingencia, el cual cumplirá con las normas ambientales vigentes.	Evidencia fotográfica		

COPIA PÚBLIC

ETAPA PREPARACION DEL SITIO				AÑO	
Componente	**Medidas de Prevención**	**Medidas de Mitigación**	**Parámetro de medición.**	**1**	**50**
	· La maquinaria y equipo utilizado en este proyecto estará en buenas condiciones mecánicas, para evitar fugas de lubricantes y combustibles que contaminen el suelo.	· No se ejecutarán trabajos fuera de la superficie autorizada, lo anterior con la finalidad de prevenir mayores modificaciones ambientales al proyecto, utilizando únicamente los caminos de acceso existentes.	Bitácora de mantenimiento de maquinaria y evidencia fotográfica		
	· No se verterán residuos al suelo (aceites, estopas, entre otros). En los casos de que por causas de fuerza mayor deba de ser reparada una unidad en las labores de campo, el contratista cumplirá con ésta disposición.	·	Evidencia fotográfica y capacitación al personal, listado de personal capacitado		
	· No se acumularán materiales fuera del área establecida como áreas de maniobra dentro del proyecto.		Evidencia fotográfica		
	· Los residuos producidos durante el desarrollo del proyecto y los desperdicios de los materiales utilizados por el contratista, serán recolectados y acopiados en lugares adecuados previo a su retiro.		Evidencia fotográfica y presentación de manifiesto por parte de la empresa recolectora		

C LTA PÚBLIC

ETAPA PREPARACION DEL SITIO				AÑO	
Componente	**Medidas de Prevención**	**Medidas de Mitigación**	**Parámetro de medición.**	**1**	**50**
	· Los residuos sólidos de tipo doméstico que se generen durante las diferentes etapas del proyecto, se manejarán por separado de acuerdo a sus características. Se depositarán en contenedores adecuados, indicando su contenido; su disposición será de acuerdo a lo que señale la autoridad ambiental competente y normas aplicables.		Evidencia fotográfica y presentación de manifiesto por parte de la empresa recolectora		
	· Durante el desarrollo del proyecto se colocarán sanitarios portátiles con la finalidad de mantener un estricto control de los residuos sanitarios y evitar las evacuaciones al aire libre, posteriormente, los residuos serán trasladados a los sitios donde indique la autoridad local, para lo anterior, se contará con una empresa para su disposición.		Recibo y/o factura de recepción de compañía proveedora. Evidencia fotográfica		
	· Se establecerá un programa de mantenimiento y supervisión de, maquinaria y equipo, de tal forma que funcionen adecuadamente.		Bitácora de mantenimiento de maquinaria y evidencia fotográfica.		
	· Se buscará reciclar algunos desechos antes de trasladar aquellos a los sitios de disposición final autorizados,		Evidencia fotográfica		
	· Se capacitará al personal que labore dentro de la obra y que realizará las aacciones previstas en esta etapa.		Lista de personal capacitado		

C LTA PÚBLIC

ETAPA PREPARACION DEL SITIO				AÑO	
Componente	**Medidas de Prevención**	**Medidas de Mitigación**	**Parámetro de medición.**	**1**	**50**
Vegetación	· Todo el personal que labore en la obra recibirá y acatará indicaciones de no cortar, colectar o dañar ningún ejemplar de flora y no realizar desmontes en los alrededores del proyecto. Se establecerán reglamentaciones internas (supervisadas por la promovente) que eviten cualquier afectación derivada de las actividades del personal, sobre las poblaciones de flora existente en los alrededores del proyecto.	· No se ejecutarán trabajos fuera de la superficie autorizada, lo anterior con la finalidad de prevenir mayores modificaciones ambientales al interior del proyecto.	Lista de personal capacitado		
	· Se contará con un responsable técnicamente capacitado en temas ambientales a fin de garantizar que el personal que trabaje en el proyecto, cumpla las medidas para la conservación y manejo de flora en las áreas aledañas al proyecto.		Evidencia fotográfica, CV de responsable técnico ambiental		
	· Se capacitará al personal que labore dentro de la obra y que realizará las acciones previstas en esta etapa.		Lista de personal capacitado		

LTA PÚBLIC
C

ETAPA PREPARACION DEL SITIO				AÑO	
Componente	**Medidas de Prevención**	**Medidas de Mitigación**	**Parámetro de medición.**	**1**	**50**
Fauna	· Los residuos sólidos de tipo doméstico que se generen durante las diferentes etapas del proyecto, serán manejados por separado de acuerdo a sus características. Se depositarán en contenedores metálicos o de plástico, con tapa, indicando su contenido; su disposición será de acuerdo a lo que señale la autoridad ambiental competente y normas aplicables.		Evidencia fotográfica y presentación de manifiesto por parte de la empresa recolectora		
	· En el desarrollo de la obra se colocarán sanitarios portátiles con la finalidad de mantener un estricto control de los residuos sanitarios y evitar las evacuaciones al aire libre, posteriormente los residuos serán trasladados a los sitios donde indique la autoridad local, para lo anterior, se contará con una empresa para su disposición.				

C LTA PÚBLIC

ETAPA PREPARACION DEL SITIO				AÑO	
Componente	**Medidas de Prevención**	**Medidas de Mitigación**	**Parámetro de medición.**	**1**	**50**
	· Los vehículos automotores y maquinaria en general, circularán a velocidades moderadas y solo por los caminos establecidos, con la finalidad de prevenir el atropellamiento de fauna silvestre que transite por el sitio del proyecto.		Recibo y/o factura de recepción de compañía proveedora. Evidencia fotográfica		
	· En caso de excavaciones a cielo abierto que permanezcan más de un día en esta condición, estas serán cubiertas y señalizadas con el fin de evitar la caída de animales domésticos y fauna silvestre.		Evidencia fotográfica		
	· Se contará con un responsable técnicamente capacitado en temas ambientales a fin de garantizar que el personal que trabaje en el proyecto, cumpla las medidas para la conservación y manejo de la fauna silvestre.		Evidencia fotográfica, CV de responsable técnico ambiental		
	· Se prohibirá la caza, colecta y aprovechamiento de cualquier especie de fauna silvestre en el área.		Lista de personal capacitado		
	· Previo a las labores de extracción, para asegurar la supervivencia de los grupos de fauna, se realizará un recorrido por las áreas a desmontar para ahuyentar las especies de fauna silvestre, aunque no estén listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.		Evidencia fotográfica		
	· Se ejecutará un plan integral de manejo de fauna silvestre con la finalidad de rescatar y reubicar ejemplares de lento desplazamiento y ejemplares que se encuentren en algún estatus de protección en la NOM-059-SEMARNAT-2010.		Reportes de rescate y evidencia fotográfica		

C LTA PÚBLIC

ETAPA PREPARACION DEL SITIO					AÑO
Componente	**Medidas de Prevención**	**Medidas de Mitigación**	**Parámetro de medición.**	**1**	**50**
	· Se ejecutará un programa de capacitación al personal encaminado a desarrollar acciones concretas de difusión y concientización sobre la conservación y protección de los ecosistemas.		Lista de personal capacitado		

LTA PÚBLIC
C

CAPÍTULO VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.

LTA PÚBLIC
C

CAPÍTULO VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.

VII.1. Pronóstico del escenario ambiental.

VII.1. Descripción y análisis del escenario sin proyecto.

Cualquier alteración en los componentes del ambiente se refleja en menor o mayor grado en la modificación del hábitat, siendo que toda modificación ocasiona alteraciones benéficas o adversas al ecosistema; por lo que a continuación serán referidos los principales factores que se verán modificados durante la realización de las obras y actividades propuestas. Las expectativas provocadas se dirigen a que estas se pueden traducir en un factor moderado de deterioro, sin embargo, se considera que no se crearán condiciones que se traduzcan en afectaciones trascendentales o irreversibles a nivel de sistema ambiental. Las afectaciones al medio físico se registrarán a nivel predio, pudiendo resultar en la desestabilización del ecosistema por la falta de planeación y carencia de un proyecto sustentable que involucre en su diseño el uso de los recursos naturales y su conservación.

De esta manera, en el presente Capítulo se muestra un pronóstico del escenario ambiental que resulta con la operación del proyecto, para lo cual se incorporarán las medidas de prevención y mitigación recomendadas en el Capítulo VI, y de manera particular, los impactos permanentes en el área que no se podrían mitigar.

a) Descripción y análisis con y sin proyecto.

En la siguiente tabla se muestra un análisis de los Escenarios con Proyecto y Sin proyecto, así como las medidas de mitigación a implementar de acuerdo con los diferentes elementos del sistema tales como agua, suelo, aire y recursos bióticos.

LTA PÚBLIC

Tabla VII.1. Escenarios con Proyecto y Sin proyecto, así como las medidas de mitigación a implementar.

Elementos del Sistema	Escenario Sin Proyecto	Escenario con Proyecto	Medidas de Mitigación
Agua	El recurso agua no se ve afectado en cuanto al tema de contaminación.	El recurso agua se ve afectado por posibles derrames de combustibles o lubricantes utilizados en la etapa de construcción del proyecto.	Mantenimiento de vehículos utilizados en la construcción del proyecto. Manejo de residuos peligros y residuos sólidos urbanos.
Suelo	El recurso suelo no se ve afectado en cuanto al tema de contaminación	El recurso suelo se ve afectado por posibles derrames de combustibles o lubricantes utilizados en la etapa de construcción del proyecto.	Mantenimiento de vehículos utilizados en la operación del proyecto. Manejo de residuos peligros y residuos sólidos urbanos.
Aire	El recurso aire no se ve afectado en cuanto al tema emisiones y ruido.	El recurso aire se ve afectado por las emisiones provenientes de vehículos que son utilizados durante las obras de construcción.	Mantenimiento preventivo de maquinaria y equipo para evitar las emisiones de gases a la atmósfera.
Recursos Bióticos	El Recurso Biótico, específicamente la fauna de lento desplazamiento, no se ve afectada por qué no hay la presencia de maquinaria y equipo.	La fauna de lento desplazamiento se ve afectada por la maquinaria únicamente durante la etapa de construcción.	Se aplicará un programa de rescate y reubicación de fauna, especialmente aquellas de lento desplazamiento, dentro de dicho programa se llevará a cabo el ahuyenta miento de fauna.

COPIA PÚBLICA

VII.2. Programa de Seguimento Ambiental.

La mitigación o prevención eficaz de los impactos depende no sólo de la aplicación de las medidas de control, sino también de prácticas de vigilancia apropiadas. Por este motivo, durante el desarrollo del presente proyecto se adoptará un esquema que considere monitorear los niveles de impacto que resulten por la ejecución de las actividades propuestas, valorando de manera paralela la eficacia de las medidas

de mitigación propuestas, apoyando el sistema de cumplimiento de las medidas de prevención y de mitigación, por lo que entre los programas necesarios para realizar la vigilancia de los componentes ambientales que se presume afectar se pueden citar preliminarmente los siguientes:

a) **Programa de Protección y Conservación de Fauna Silvestre**, contemplando como indicador de éxito el número de informes remitidos a la Autoridad.
b) **Programa de Difusión y Educación Ambiental,** contemplando como indicador de éxito las bitácoras generadas durante dichos eventos.
c) **Programa de manejo de residuos sólidos urbanos y de manejo especial**, contemplando como indicador de éxito el número de informes remitidos a la Autoridad estatal.

Se señala, además, que durante la ejecución del proyecto se contará con un Programa de supervisión a cargo de un responsable técnico encargado de detectar aspectos críticos desde el punto de vista ambiental y facultado para tomar decisiones, definir estrategias o modificar actividades que dañen al ecosistema, conforme a las actividades enlistadas en un plan de manejo y monitoreo ambiental, que contenga así mismo el calendario de seguimiento de las medidas emanadas de los diferentes programas.

A continuación de muestra el programa de supervisión ambiental para detectar aspectos críticos desde el punto de vista ambiental durante las diferentes etapas del proyecto.

COPIA PÚBLICA

Tabla VII.2. Programa de supervisión ambiental.

Actividad	Acciones que serán desarrolladas	Etapa	Indicador
Instrumentación de un programa integral de manejo de residuos.	Manejo y disposición adecuada de residuos sólidos urbanos, residuos de manejo especial y residuos peligrosos.	Durante las etapas de construcción y mtto.	Bitácoras de registro
Instrumentación de un programa de manejo de aguas residuales.	Manejo y disposición adecuada de las aguas residuales generadas de manera temporal por el personal contratado durante el uso de los sanitarios portátiles.	Durante las etapas de construcción y mtto.	Bitácoras de registro
Instrumentación de un programa de mantenimiento de maquinaria y equipos	Mantenimiento preventivo / correctivo de maquinaria y equipos.	Durante las etapas de construcción y mtto.	Bitácoras de registro
Instrumentación del plan de manejo y monitoreo ambiental.	Puesta en marcha del plan de manejo y monitoreo ambiental.	Durante las etapas de construcción y mtto.	Número de reportes de seguimiento de

VII.3. Conclusiones.

Es importante señalar que el proyecto se desarrollará con el fin de atender el abastecimiento de agua para uso doméstico y urbano del municipio de Monterrey y su área metropolitana, ante la crisis de sequía extrema ocasionada por la falta de lluvia y el déficit en las fuentes de abastecimiento por la que está pasando el estado de Nuevo León.

Tomando como base el análisis del diagnóstico ambiental y la identificación y evaluación de impactos derivados de la construcción del proyecto se generará un gran beneficio social toda vez que permitirá incrementar el abastecimiento de agua potable para los habitantes en el futuro.

Por otra parte, considerando los pronósticos de escenarios futuros en el sistema ambiental, el proyecto propuesto no representa un factor de cambio importante que altere radicalmente los ecosistemas de la región, no modificando así mismo los procesos hidrológicos, de propagación, reproducción y distribución de especies animales y vegetales; siendo fácilmente abatibles una vez que se apliquen las medidas de prevención y mitigación propuestas en este Estudio.

COPIA PÚBLICA

Los efectos en el paisaje serán permanentes, impactando en primera instancia los valores estéticos del Sistema Ambiental y la incidencia visual. El balance al considerar todos los efectos benéficos y perjudiciales del proyecto de una manera integral en el Sistema Ambiental puede considerarse compatible en función de la necesidad de la obra y de los beneficios que promoverá. Lo anterior aunado a que el impacto del proyecto puede ser abatible a través de la implementación de las medidas de mitigación, para poder valorar un impacto real.

Con base en lo anterior, se concluye que la ejecución del proyecto es aceptable desde el punto de vista ambiental, lo cual se encuentra soportado así mismo por los beneficios que prevalecerán si se ejecutan las medidas de prevención, mitigación y compensación propuestas en este Estudio.

VII.4. Evaluación de alternativas.

Dadas las circunstancias del proyecto propuesto para la construcción de Pozos de extracción de agua para solventar la problemática en respuesta a la crisis hídrica existente en el Área Metropolitana de monterrey, y en donde la intención del presente estudio es favorecer a una zona en específico no se evalúan otras alternativas.

LTA PÚBLIC

CAPÍTULO VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.

LTAPÚBLIC

CAPÍTULO VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.

VIII.1. Metodología para el muestreo de vegetación.

El procedimiento utilizado en las actividades de campo para conocer los atributos de la vegetación fue la técnica de muestreo conocida como "Método de cuadrantes", técnica seleccionada debido a su eficiencia en la caracterización de la vegetación como la que se encuentra presente en el sistema ambiental (SA). En este sentido, los métodos con parcela han sido ampliamente utilizados para la medición de sus atributos. Los cuadrantes pueden estar constituidos por cuadros, rectángulos o círculos, y sus dimensiones dependen del tamaño de las plantas a evaluar, por lo que dichas parcelas pueden ser de 5 x 5 m, 10 x 5 m, 10 x 10 m o 20 x 10 m, dependiendo de la densidad de individuos.

De acuerdo con la información señalada según el INEGI (Serie VII) se identificó que el tipo de vegetación presente en el área de proyecto corresponde a ***Matorral submontano***, pero cabe mencionar que, en base a los recorridos de campo realizados en la superficie del proyecto, se hace constar que el tipo de uso de suelo y vegetación en la superficie solicitada corresponde a **Sin vegetación aparente**. Por lo cual se llevaron a cabo diferentes recorridos en el área de proyecto, con el objetivo de corroborar en campo lo analizado en literatura y en los sistemas de información geográfica (SIG) y obtener datos cuantitativos sobre la composición y estructura de los ecosistemas presentes. De tal manera las parcelas de muestreo fueron distribuidas de manera sistemática (de manera que cada punto del terreno tuviera la misma probabilidad de ser muestreado); un número de 15 fueron para el tipo de **Vegetación Riparia** (VR), 15 para el tipo de vegetación de **Matorral Submontano** (MSM) y 15 para el tipo de vegetación de **Matorral Desértico Rosetófilo** (MDR), cabe mencionar que las parcelas de muestreo

COPIA PÚBLICA

se realizaron solamente en el SA puesto que en el área de proyecto no cuenta con vegetación forestal; contabilizando el número de individuos por especie registradas en cada una de estas.

Con este arreglo, todos los elementos de la población tienen la misma probabilidad de ser seleccionados como áreas de muestreo, aunque es importante resaltar que, mediante la aplicación de dicho método, como en algunos otros (bloques al azar, estratificado o sistemático), se evalúa sólo una fracción de la población de manera objetiva y se extrapolan los resultados obtenidos a toda la superficie de estudio.

En este sentido, para caracterizar la vegetación arbórea y arbustiva del Sistema Ambiental se utilizaron parcelas cuadradas de 10 m x 10 m, contabilizando el número de ejemplares por especie identificada cuando la mitad o más del individuo se localizan dentro de esta, no considerándose en caso contrario su presencia. Así mismo, se midieron los parámetros dasométricos de altura, diámetro basal a 10 cm y/o diámetro a la altura de pecho (1.30 m), así como los diámetros de copa tomados de norte a sur y de oriente a poniente.

Para la delimitación de las parcelas de muestreo se georreferenció primeramente el vértice SW de cada una de estas con apoyo de un equipo geoposicionador, realizando posteriormente el marcaje de los cuatro vértices partiendo del punto central en el sentido de las manecillas del reloj, estableciéndose de esta manera cuatro marcas con apoyo de cinta fluorescente (Figura VIII.1).

COPIA PÚBLICA

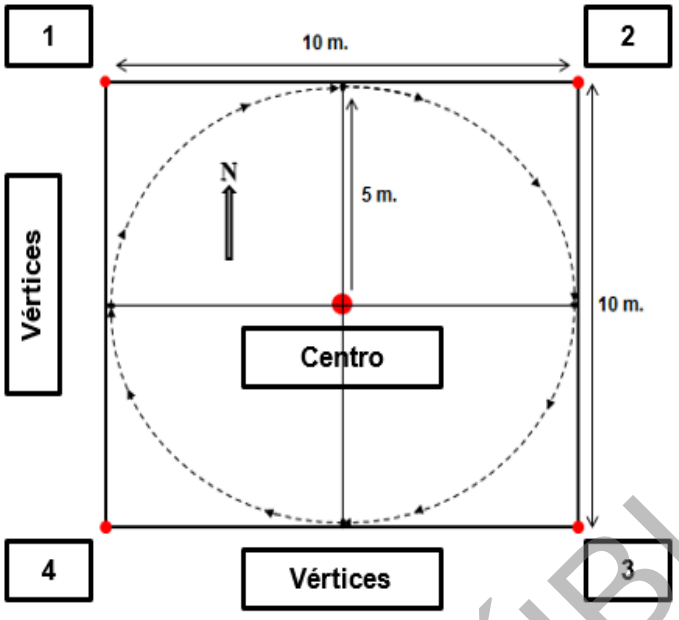


Figura VIII.1. Esquema que muestra la delimitación de las parcelas de muestreo.

Cada uno de estos muestreos fue geo-referenciado utilizando el sistema Universal Transversa de Mercator (UTM), Datum WGS84. En el caso de no ser posible la identificación de las especies vegetales en campo, estas se colectaron y se etiquetaron, tomándosele fotografías para su posterior identificación taxonómica en herbario.

Para realizar las actividades de muestreo mencionadas se utilizaron los siguientes materiales y equipo: cuerdas con una longitud de 26 m marcadas a los 10 m, cinta métrica de 5 m de longitud, pistola Haggar, forcípulas y cintas diamétricas (para el diámetro de los fustes). Además, se utilizaron materiales de colecta de especímenes botánicos, tales como tijeras de podar, bolsas de papel, periódico y prensa botánica, equipo geoposicionador, viboreras y guantes, entre otros.

LTA PÚBLIC

VIII.1.1. Cálculos derivados de la medición de vegetación.

Los recorridos llevados a cabo en el área del proyecto y SA fueron con el objetivo de obtener datos cuantitativos y cualitativos sobre la composición y estructura de las comunidades vegetales presentes.

Con lo cual se determina el diámetro de fuste, diámetro de copa, altura y número de individuos por especie, para realizar posteriormente las estimaciones de Abundancia (A), Dominancia (D) y Frecuencia (F).

Así mismo, se realiza la estimación de los siguientes índices: Estimación del Índice de Valor de Importancia (IVI), la Estimación de Índices de Diversidad de especies (utilizando para este estudio el Índice de Shannon - *Wiener*); uno de los más frecuentes para determinar la diversidad de plantas de un determinado hábitat (Matteuci *et al*. 1974); y la estimación de Índices Diversidad Máxima.

VIII.2. Metodología para el muestreo de fauna.

Se procede a monitorear las especies de fauna según los grupos taxonómicos que se encuentran presentes en el área de estudio y con influencia de los proyectos que se contemplan en este trabajo. Los métodos utilizados se describen a continuación:

VIII.2.1. Sistema y sitios de muestreo.

Para lograr caracterizar a los diferentes grupos taxonómicos que se encuentran distribuidos en el área, se establecen diferentes transectos de manera dirigida, previo a esta actividad se realiza un recorrido de reconocimiento, teniendo como criterio de selección el tipo de vegetación, grado de perturbación, y las condiciones de suelo.

LTA PÚBLIC

A continuación, se explica a detalle la metodología empleada para cuantificar cada uno de los grupos taxonómicos de fauna silvestre presente en el área de influencia del proyecto.

VIII.2.1.1. Métodos.

- **Anfibios y Reptiles.**

La búsqueda no restringida es el método más simple y frecuentemente utilizado para determinar la composición de estos grupos, el cual consiste en efectuar caminatas diurnas y/o en horarios crepusculares en busca de ejemplares de interés, pero sin que existan mayores reglas para la búsqueda (excepto buscar en todos los lugares posibles), pudiendo aportar información de manera relativamente rápida acerca de la riqueza de especies y su abundancia relativa en el área muestreada. De esta manera, durante los recorridos efectuados para establecer los monitoreos de aves y mamíferos, se registraron aquellas áreas que pudieran representar un hábitat potencial de refugio para los anfibios y reptiles, documentándose estos grupos por observación directa, para evitar implementar técnicas de captura.

- **Aves.**

Para el monitoreo de las aves, se aplicó un muestreo sistemático llamado "Técnica de puntos de conteo" tal y como se observa en la Figura VIII.2., el cual es uno de los más utilizados para obtener la composición de especies de una comunidad, y sirve además para monitorear en tiempo las variaciones de su abundancia en un ecosistema.

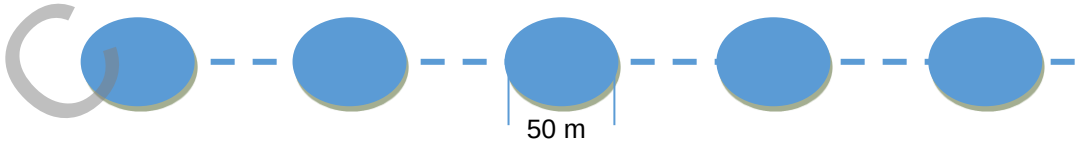


Figura VIII.2. Diagrama ilustrativo del método de puntos de conteo.

El monitoreo se inicia avanzando 100 m en la vegetación, tratando de ubicar estaciones de observación en cada transecto, con un diámetro de 50 m cada

LTAPÚBLIC

una y a una distancia de 150 m entre ellas. Una vez definido el punto de conteo, se procede a registrar aquellas especies observadas y/o identificadas por su canto durante cinco a 10 minutos de observación en cada estación de conteo (el observador permanece en un punto fijo y toma nota de todas las aves vistas y oídas). La técnica se aplica durante las horas crepusculares y antes del mediodía, con la finalidad de cubrir una mayor cantidad de especies con diferentes hábitos. De la misma manera, en la distribución de los transectos, se considera su localización dentro de la vegetación, en espacios abiertos y en las orillas de la comunidad, para aprovechar el efecto borde y obtener así una mayor cobertura.

El observador debe acceder al punto de conteo causando el mínimo de perturbación a las aves y debe comenzar a contar tan pronto como llegue al punto.

Los conteos por puntos son el principal método de monitoreo de aves terrestres en un gran número de países, debido a su eficacia en todo tipo de terrenos y hábitats, y a la utilidad de los datos obtenidos.

La anterior metodología fue tomada del "Manual de métodos de campo para el monitoreo de aves terrestres". A continuación, se presenta su ficha bibliográfica:

 Ralph, C. John; Geupel, Geoffrey R.; Pyle, Peter; Martin, Thomas E.; DeSante, David F; Milá, Borja. 1996. Manual de métodos de campo para el monitoreo de aves terrestres. Gen. Tech. Rep. PSW-GTR-159. Albany, CA: Pacific Southwest Research Station, Forest Service, U.S. Department of Agriculture, 46 p.

- **Mamíferos.**

COPIA PÚBLICA

La presencia de este grupo fue determinada mediante observaciones directas e indirectas (identificación de huellas y excretas), con la finalidad de evitar implementar técnicas de captura. Para lo anterior, se llevan a cabo recorridos en las horas del crepúsculo y antes del mediodía, motivo por lo cual, se utilizaron los transectos de aves para llevar a cabo también el monitoreo de mamíferos.

Sobre lo anterior, es importante señalar que el uso de transectos ha tomado una gran importancia en estudios de fauna silvestre, pudiendo ser implementados en desplazamientos para documentar biodiversidad de un área o para cuantificación de especies silvestres (Carrillo et al. 2000). Muchos estudios han hecho uso de esta técnica con resultados satisfactorios, no sólo en la búsqueda de rastros indirectos de fauna, sino además en los recorridos de avistamiento directo de los mismos, lográndose ambos tipos de registros.

La anterior metodología fue tomada de diversos documentos, como por ejemplo el denominado "Evaluación de técnicas de campo para el monitoreo de fauna cinegética en la cuenca del río Valle, Chocó" y "Técnicas de muestreo para manejadores de recursos naturales". A continuación, se presentan sus fichas bibliográficas:

- Chiriví-Henriquez, Adelaida. 2006. Evaluación de técnicas de campo para el monitoreo de fauna cinegética en la cuenca del río Valle, Chocó. Bogotá. D.C. 127 p.

- Bautista, Z. Francisco; Delfín, G. Hugo; Palacio, P. José L; Delgado, C. María del C. 2004. Técnicas de muestreo para manejadores de recursos naturales. México, D.F. 507 p.

El investigador del Instituto de Ecología A.C., Alberto González Romero en su publicación del Capítulo 7 Cinco Métodos sencillos para estimar el tamaño

COPIA PÚBLICA

de las poblaciones de fauna silvestre, incluido en el Manual de Técnicas para el Estudio de la Fauna de los editores Sonia Gallina Tessaro y Carlos López González (Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales y el Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático), señala que la abundancia de las especies puede ser medida de varias formas, sin embargo existen tres maneras fundamentales para hacerlo: A. Calcular el número de animales en una población (censo), B. Calcular el número de animales por unidad de área (densidad absoluta) y C. Calcular el número de animales en una población en relación a otra (densidad relativa).

También afirma que en estudios a largo y/o corto plazo como los estudios de inventarios, especies cinegéticas, plagas, impactos ambientales y ordenamientos ecológicos, el conocer el tamaño de una población rara vez es útil debido a que las fronteras (límites) son difíciles de definir, es decir no se sabe en donde comienza una población y en donde termina otra. La densidad absoluta también rara vez es necesario conocerla, únicamente se utiliza cuando se trata de la explotación sostenida de una especie o en otro tipo de estudios especializados que tienen que ver con la conservación de especies en peligro de extinción, zoogeografía o trabajos de genética de poblaciones. En la mayoría de los estudios, el conocer la densidad relativa o un índice de densidad es todo lo que se necesita saber. Por lo que a pesar de que existen muchos ejemplos en la literatura, cualquier estudio puede crear su propio índice que le permita comparar a las poblaciones en el tiempo o de un lugar a otro mediante una técnica estandarizada.

C LTA PÚBLICO

VIII.2.2. Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

La identificación de los impactos ambientales potenciales se basó en la experiencia multidisciplinaria del equipo de trabajo, la información aportada por el promovente y visitas de verificación de campo.

Para la evaluación de impactos ambientales identificados se utilizaron la técnica de la Matriz de Leopold y las Matrices Matemáticas para determinar impactos de Bojórquez et. al. (1998).

Primeramente, se realizó un *Lista de comprobación* de las acciones relevantes del proyecto, así como de los factores y componentes ambientales, para después identificar las interacciones ambientales mediante la Matriz de Leopold modificada.

Para la asignación de las categorías de impacto se utilizaron criterios y una escala de valores para calificarlos. En seguida se definieron los índices que se generarán de acuerdo con la metodología
Posteriormente se llevó a cabo la construcción de matrices de resultados (Matriz Cribada).

Finalmente, a manera de balance global del proceso de evaluación del proyecto se obtienen las estadísticas y porcentajes por clase de impacto y por actividad.

La metodología propuesta es de carácter cualitativo, ya que no involucra una medición de los cambios esperados, sino que éstos son interpretados en función de los criterios de caracterización.

COPIA PÚBLICA

VIII.3. BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA.

Aranda, M. 2000 Huellas y otros rastros de los mamíferos grandes y medianos de México-CONABIO, Instituto de Ecología AC. México.

Arizmendi, M.C., y L. Márquez. 2000. *Áreas de importancia para la conservación de las aves (aica).* Cipamex-Conabio-ccn-fmcn, México.

Arriaga, L., J.M. Espinoza, C. Aguilar, E. Martínez, L. Gómez *et al.* (coords.). 2000a. *Regiones terrestres prioritarias*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México.

Arriaga, L., V. Aguilar y J. Alcocer (coords.). 2000b. *Aguas continentales y diversidad biológica de México.* Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México.

Bautista, Z. Francisco; Delfín, G. Hugo; Palacio, P. José L; Delgado, C. María del C. 2004. Técnicas de muestreo para manejadores de recursos naturales. México, D.F. 507 p.

Bojórquez-Tapia L. A. (1989). A methodology for prediction of ecological impacts under real conditions in Mexico. *Environmental Management*, **13**, 545–551.

Bojorquez-Tapia, L.A., Balvanera, P. and Cuarón, A.D., 1994. Biological inventories and computer data bases: their role in environmental assessment. Environmental Management, 18: 775-785.

Bojórquez-Tapia, L.A. and García, O. (1998) "An Approach for Evaluating EIAs – Deficiencies of EIA in Mexico", *Environmental Impact Assessment Review,* Vol.18, No.3, *pp 217-240*.

LTA PÚBLICA

Bregman, J. I., y K. M. MacKenthun. 1992. Environmental Impact Statements. CRC Press Inc. 304 pp.

Brown, David E. (Editor), 1982, Biotic Communities of the American Southwest – United States and México (A special issue of Desert Plants), Desert Plants 4 (1-4), The University of Arizona.

Canter L. W. (1991). Interdisciplinary teams in environmental impact assessment. *Environmental Impact Assessment Review* **11**, 375–387.

Campbell H.W. and Chrisman S.P. 1982. Field Techniques for Herpetofaunal Community Analisys in:Herpetological Communities. Wild. Res. Rep. 13, Fish and Wild, Serv., Dept. Int. Washington, D.C. pp. 193-200.

CNA, 2004 Ley General de Aguas Nacionales, Diario Oficial de la Federación, 29 de Marzo de 2004. México.
Conant, R. And Collins J. T.1998. Reptiles and Amphibians Eastern / Central North America, Thrid Edition. New York. U.S.A.

Crowfoot, James E., and Julia Wondolleck. 1990. *Environmental Disputes, Community Involvement in Conflict Resolution.* Washington, D.C. Island Press. Wilson, R. (1998) A Summary Comparison of Environmental Management System Standards and Regulations http://indigo.ie/~gaia/standard/compare.html

Chiriví-Henriquez, Adelaida. 2006. Evaluación de técnicas de campo para el monitoreo de fauna cinegética en la cuenca del río Valle, Chocó. Bogotá. D.C. 127 p.

Escalante, G et al. 1996. Listado de Nombres Comunes de las Aves de México, CONABIO-SIERRA MADRE, México.

COPIA PÚBLICA

Ezcurra, E. 1995. Los estudios de impacto ambiental: una revisión crítica. *Gaceta Ecológica* (Nueva Época) 36:33–38.

Howell S. NG. and Sophie Webb. 1995. A Guide to the Birds of Mexico and Northern Central America. Oxford University Press.

INEGI. 1990. Guías Para la Interpretación Cartográfica: Climatología. México.

INEGI. 1990. Guías para la interpretación de Cartografía: Edafología. México.

INEGI. 1990. Guías para la interpretación de Cartografía: Geología. México.

INEGI. 1990. Guías Para la Interpretación de Cartografía: Uso de suelo. México.

INEGI. 1990. Guías Para Interpretación de Cartografía: Uso potencial del Suelo. México.

INEGI. 2001. Tabulados Básicos Nacionales y por Entidad Federativa. Base de Datos y Tabulados de la Muestra Censal. XII Censo General de Población y Vivienda 2000. México.

Liner E. A., y Casas-Andrew G. 2008. Nombres Estandar en español en Ingles y Científicos de los Anfibios y Reptiles de México, 2ª Edición, Herpetological Circular No. 38 Society for the Study of Amphibians and Reptiles.

MOPT. 1992. Guía para la Elaboración de Estudios del Medio Físico: Contenido y Metodología. Ministerio de Obras Públicas y Transporte. España.

C LTA PÚBLIC

Muller-Dombois, D. y H. Ellenberg. 1974. Aims and methods of vegetation ecology. John Wiley & Sons. Inc., New York. USA.

National Audubon Society Field Guide to Mammals; Alfred A. Knopf, New York USA.

National Geographic, Field Guide to the birds of North America; Third edition. National Geographic, Washington DC. USA.

Ramírez P., J. et al 1982, Catálogo de los Mamíferos Terrestres Nativos de México. Ed. Trillas, México.

Rzedowski, J. 1978. Vegetación de México. Ed. Limusa. México, D.F. 431 pp.

SEMARNAT. 2010. NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de Mexico de flora y fauna silvestres-Categorias de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-LIsta de especies en riesgo. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Diario Oficial de la Federación. México D. F. 78 pp.

SEMARNAP. 2000. Ley General del Equilibrio Ecológico y La Protección al Ambiente. Diario Oficial de la Federación, Última Reforma publicada DOF 04 de junio de 2012. México.

SEMARNAP. 2000. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y La Protección al Ambiente. Diario Oficial de la Federación, México.

SEMARNAP. 2000. Ley General de vida silvestre. Diario Oficial de la Federación, Última Reforma publicada DOF 06 de junio de 2012. México.

LTA PUBLIC

SEMARNAT-CONAFOR, 2003. Ley General de Desarrollo Forestal sustentable. Diario Oficial de la Federación, Última Reforma publicada DOF 04 de junio de 2012. México.

SEMARNAT-CONAFOR, 2003. Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal sustentable. Diario Oficial de la Federación, 25 de Febrero 2003. México.

SEMARNAP y CONABIO, 1997, Guía de aves canoras y de ornato, Primera edicion, México.

Sistema Nacional de Información Municipal (SNIM). 2014. www.inafed.gob.mx

Starker A., L. 1959. Fauna silvestre de México. 2ª Ed. Ed. PAX, México.

Wathern, P. 1992. Environmental Impact Assessment: Theory and Practice. Routledge. London. 332 pp.

Whitaker, J. O., 1996, Field Guide to Mammals, Second edition, National Audubon Society, New York, USA.

http://www.nuevoleon.gob.mx/

http://www.conanp.gob.mx/

http://www.conabio.gob.mx/

http://www.conagua.gob.mx/Default.aspx

http://www.inafed.gob.mx/

http://www.inegi.org.mx/default.aspx

COPIA PÚBLICA

http://www.itis.gov/index.html

http://www.iucnredlist.org/

http://plants.usda.gov/java/

http://www.semarnat.gob.mx/Pages/Inicio.aspx

VIII.4. OTROS ANEXOS.

Anexo Cartográfico.

Se adjunta un archivo cartográfico que muestra a una mayor escala las condiciones particulares de la superficie del proyecto.

LTA PÚBLIC
C

Manifiesto de Impacto Ambiental, Modalidad Particular

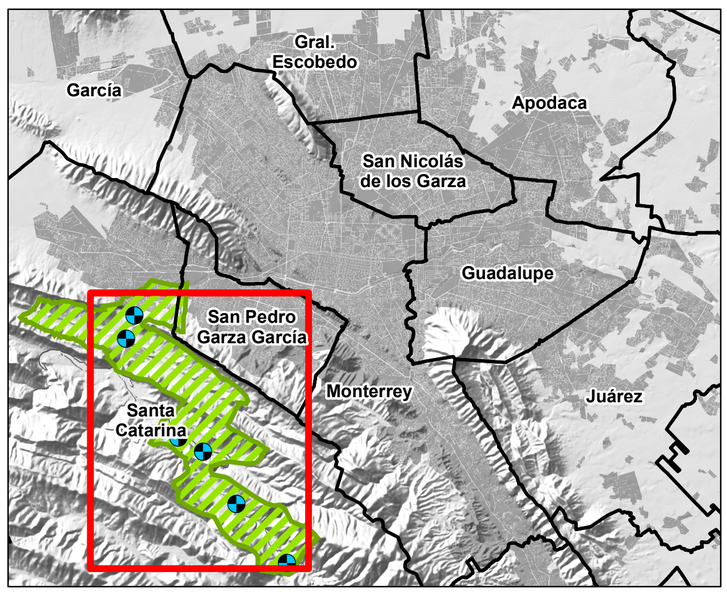
Pozos Profundos

Promovido por:
Servicios de Agua y Drenaje de Monterrey, I.P.D.

Elaborado por:
Luhott – Meraki Asesores Ambientales, SA de C.V

TOPOGRAFÍA

UTM 14 1:25,000



- Sistema Ambiental
- Pozo BA50
- Pozo BA51
- Pozo BA52
- Pozo BA53
- Pozo BA54
- Pozo BA55
- Vegetación densa
- Edificación
- Autopista de cuota federal
- Carretera libre estatal
- Otras carreteras
- Curva de nivel principal
- Curva de nivel secundaria
- Área verde urbana
- Área de cultivo
- Manzanas
- Acueducto
- Terreno sujeto a inundación
- Escurrimiento intermitente
- Cuerpo de agua intermitente

352000m.E 54 56 58 360 62 364000m.E

2838000m.N 36 34 32 2830 28 26 24 2822000m.N

Pozo BA51 BA51 — José Ángel Coronel — El Retiro — La Huastequita — Horcones — Pozo BA50 BA50 — Los Nogales — Cerro Pico de Águila — Venturimetro (Morteros) — Buenos Aires — Los García — El Alto (La Biznaga) — La Biznaga — Diecinueve de Marzo — El Rodeo — Cañón La Huasteca — Pozo BA52 — Veintiocho de Marzo BA52 — Ojo de Agua — Pozo BA53 BA53 — Boquilla Corral de Palmas — Pozo BA54 BA54 — Las Comitas — Pozo BA55 BA55 — Las Tinajas — Los Encinos — Bosques de San Ángel — Cañón Ballesteros — Lomas las Cuevas Prietas — Cerros de en Medio — Cerro Los Arcos — Cañada San Judas — Cañón La Sandía — Cañada Los Caballos — Cañada El Maguey Verde — Cerro La Labor Vieja — El Sahumado — La Labor Vieja (Rancho Viejo) — Los Granjenos — Cañón Salazar — Alfonso Reyes — Sendero — Doctor Ignacio Morones Prieto — Miguel Alemán — Montaña — Acueducto — Cualco — Real San Agustín

Sin vegetación aparente — Pozo BA51 — 700 m — 800 m

Sin vegetación aparente — Pozo BA50

Sin vegetación aparente — Veintiocho de Marzo — Pozo BA52 — 900 m — 1000 m

Sin vegetación aparente — Pozo BA53 — 900 m — 1000 m

Sin vegetación aparente — Pozo BA54 — 900 m — 1000 m — 1100 m

Sin vegetación aparente — Pozo BA55 — Las Tinajas

Manifiesto de Impacto Ambiental, Modalidad Particular

Pozos Profundos

Promovido por:
Servicios de Agua y Drenaje de Monterrey, I.P.D.

Elaborado por:
Luhott – Meraki Asesores Ambientales, SA de C.V

VEGETACIÓN LOCAL

UTM 14 — 1:25,000

García — Gral. Escobedo — Apodaca — San Nicolás de los Garza — Guadalupe — San Pedro Garza García — Santa Catarina — Monterrey — Juárez

- Sistema Ambiental
- Pozo BA50
- Pozo BA51
- Pozo BA52
- Pozo BA53
- Pozo BA54
- Pozo BA55
- Sin vegetación aparente
- Vegetación densa
- Edificación
- Autopista de cuota federal
- Carretera libre estatal
- Otras carreteras
- Curva de nivel principal
- Curva de nivel secundaria
- Área verde urbana
- Área de cultivo
- Manzanas
- Acueducto
- Terreno sujeto a inundación
- Escurrimiento intermitente
- Cuerpo de agua intermitente

Manifiesto de Impacto Ambiental, Modalidad Particular

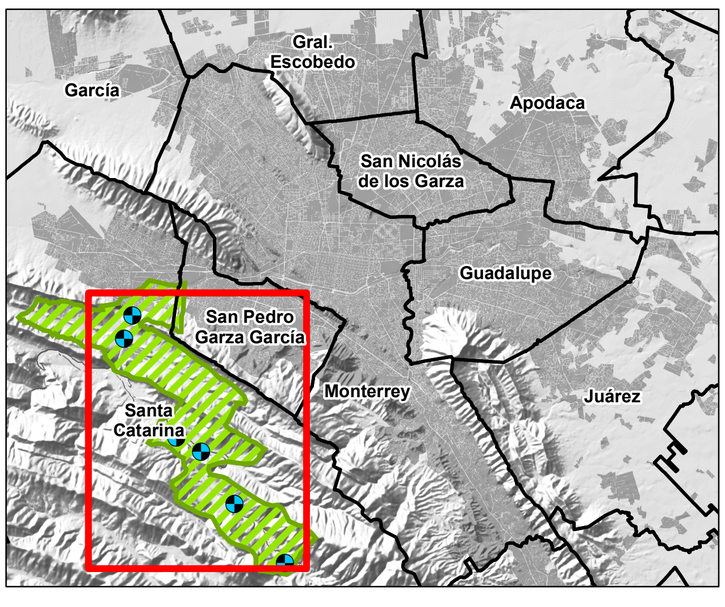
Pozos Profundos

Promovido por:
Servicios de Agua y Drenaje de Monterrey, I.P.D.

Elaborado por:
Luhott – Meraki Asesores Ambientales, SA de C.V

VEGETACIÓN SERIE VII

UTM 14 1:25,000



- Edificación
- Pozo BA50
- Pozo BA51
- Pozo BA52
- Pozo BA53
- Pozo BA54
- Pozo BA55
- Manzanas
- Vegetación densa
- Sistema Ambiental
- Cuerpo de agua intermitente
- Autopista de cuota federal
- Carretera libre estatal
- Otras carreteras
- Curva de nivel principal
- Curva de nivel secundaria
- Área verde urbana
- Área de cultivo
- Acueducto
- Escurrimiento intermitente
- Asentamientos humanos
- Matorral desértico rosetófilo
- Matorral submontano
- Vegetación secundaria arbustiva de matorral submontano

Manifiesto de Impacto Ambiental, Modalidad Particular

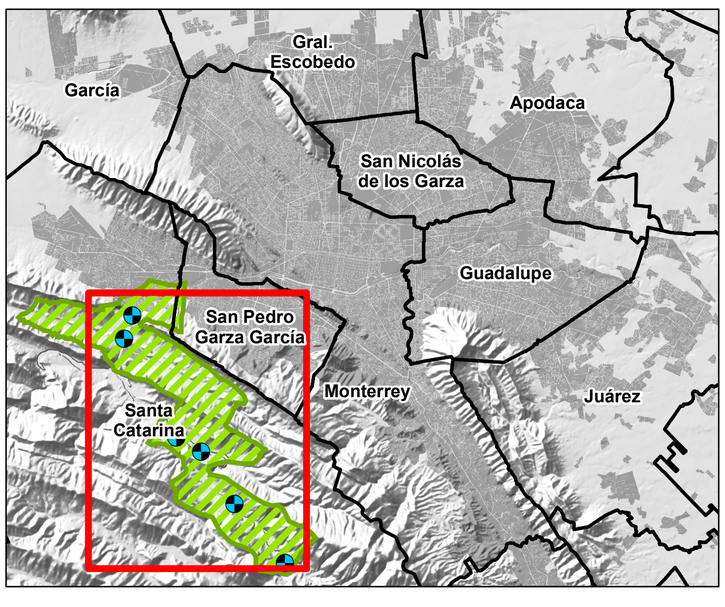
Pozos Profundos

Promovido por:
Servicios de Agua y Drenaje de Monterrey, I.P.D.

Elaborado por:
Luhott – Meraki Asesores Ambientales, SA de C.V

EDAFOLOGÍA

UTM 14 1:25,000



- Pozo BA50
- Pozo BA51
- Pozo BA52
- Pozo BA53
- Pozo BA54
- Pozo BA55
- Sistema Ambiental
- Cuerpo de agua intermitente
- Autopista de cuota federal
- Carretera libre estatal
- Otras carreteras
- Curva de nivel principal
- Curva de nivel secundaria
- Manzanas
- Acueducto
- Escurrimiento intermitente
- CHccvr+VRpecc/3r, Chernozem, Cálcico
- CLptp+PHpcp/2, Calcisol, N
- CLptp/2, Calcisol, N
- CMhulep+LPcask+KScrlv/2r, Cambisol, Húmico
- FLca+KScc/2r, Fluvisol, N
- FLcamo+RGeu/2, Fluvisol, Calcárico
- LPcarz+RGcalep/2r, Leptosol, Calcárico
- LPsklir+LVsklep/3r, Leptosol, Esquelético
- PHcalep+LPcask/2, Phaeozem, Calcárico
- PHhulep+RGsklep+LPmosk/2r, Phaeozem, Húmico

Manifiesto de Impacto Ambiental, Modalidad Particular

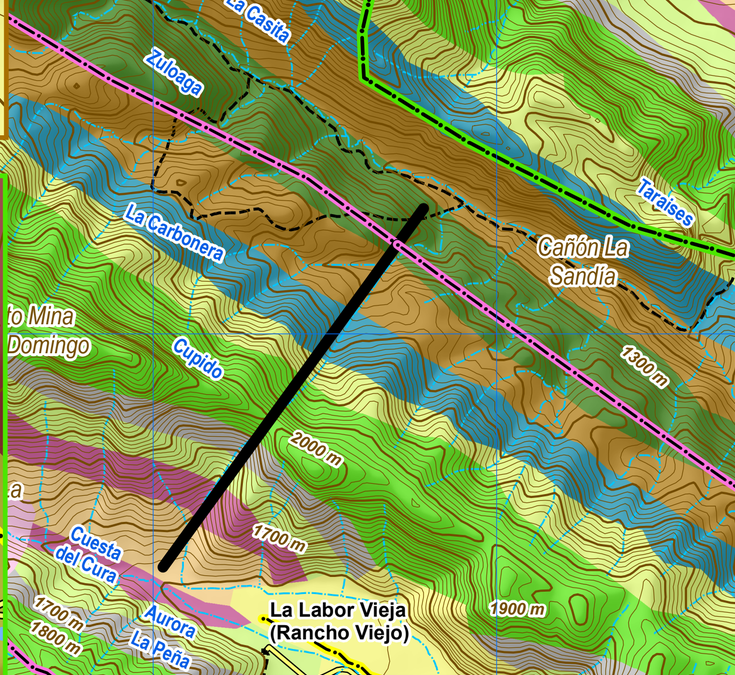
Pozos Profundos

Promovido por:
Servicios de Agua y Drenaje de Monterrey, I.P.D.

Elaborado por:
Luhott – Meraki Asesores Ambientales, SA de C.V

GEOLOGÍA

UTM 14 — 1:25,000



- Pozo BA50
- Pozo BA51
- Pozo BA52
- Pozo BA53
- Pozo BA54
- Pozo BA55
- Sistema
- Cuerpo de agua intermitente
- Autopista de cuota federal
- Carretera libre estatal
- Otras carreteras
- Anticlinal
- Anticlinal Buzante
- Anticlinal Recumbente
- Sinclinal
- Sinclinal Buzante
- Sinclinal Recumbente
- Fractura
- Curva de nivel principal
- Curva de nivel secundaria
- Manzanas
- Acueducto
- Escurrimiento intermitente
- Aluvial
- Caliza, Cupido
- Caliza, Zuloaga
- Caliza-Dolomía,
- Caliza-Limolita, Indidura
- Caliza-Lutita, Agua
- Caliza-Lutita, La Peña
- Caliza-Lutita, Taraises
- Caliza-Pedernal, Cuesta del Cura
- Coluvial
- Lutita-Arenisca, La Carbonera
- Lutita-Arenisca, La Casita
- Lutita-Caliza, San Felipe
- Lutita-Marga, Méndez

Manifiesto de Impacto Ambiental, Modalidad Particular

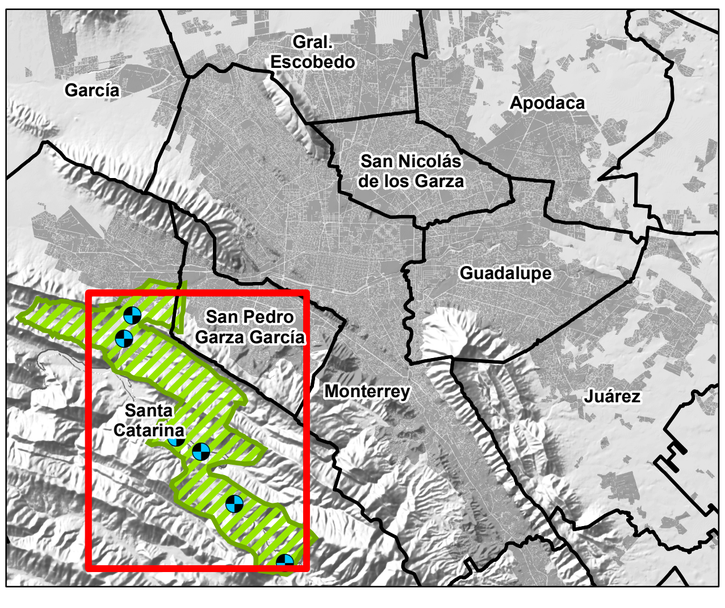
Pozos Profundos

Promovido por:
Servicios de Agua y Drenaje de Monterrey, I.P.D.

Elaborado por:
Luhott – Meraki Asesores Ambientales, SA de C.V

ESPACIOMAPA

UTM 14 1:25,000



- Pozo BA50
- Pozo BA51
- Pozo BA52
- Pozo BA53
- Pozo BA54
- Pozo BA55
- Sistema Ambiental
- Cuerpo de agua intermitente
- Autopista de cuota federal
- Carretera libre estatal
- Otras carreteras
- Acueducto
- Escurrimiento intermitente
- Edificación

Manifiesto de Impacto Ambiental, Modalidad Particular

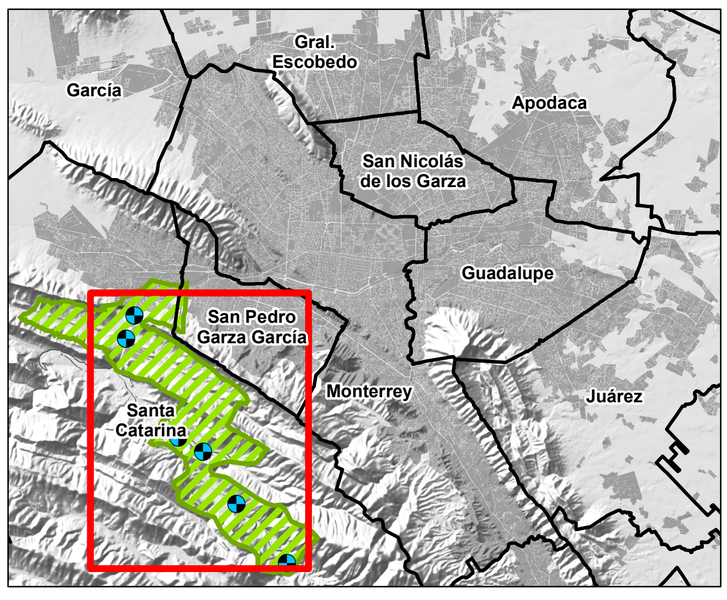
Pozos Profundos

Promovido por:
Servicios de Agua y Drenaje de Monterrey, I.P.D.

Elaborado por:
Luhott – Meraki Asesores Ambientales, SA de C.V

HIDROLOGÍA SUPERFICIAL

UTM 14 — 1:25,000



- Pozos
  - Pozo BA50
  - Pozo BA51
  - Pozo BA52
  - Pozo BA53
  - Pozo BA54
  - Pozo BA55
- Sistema Ambiental
- Cuerpo de agua intermitente
- Autopista de cuota federal
- Carretera libre estatal
- Otras carreteras
- Curva de nivel principal
- Curva de nivel secundaria
- Manzanas
- Acueducto

Magnitud de orden

- Escurrimiento intermitente 1er orden
- Escurrimiento intermitente 2o orden
- Escurrimiento intermitente 3er orden
- Escurrimiento intermitente 4o orden
- Escurrimiento intermitente 5o orden
- Escurrimiento intermitente 6o orden

Microcuencas

- Canoas
- Cañada del Caballo
- Cienega de Gonzalez
- Corral de Palmas
- EL Obispo
- El Diente (cañon)
- El Pajonal
- S. Pablo-Ballesteros

Manifiesto de Impacto Ambiental, Modalidad Particular

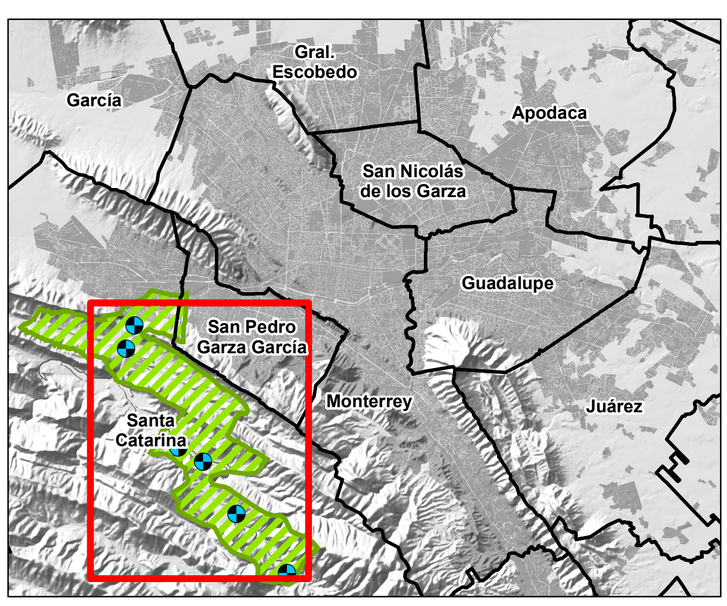
Pozos Profundos

Promovido por:
Servicios de Agua y Drenaje de Monterrey, I.P.D.

Elaborado por:
Luhott – Meraki Asesores Ambientales, SA de C.V

HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA

UTM 14 — 1:25,000



- Pozo BA50
- Pozo BA51
- Pozo BA52
- Pozo BA53
- Pozo BA54
- Pozo BA55
- Sistema Ambiental
- Cuerpo de agua intermitente
- Autopista de cuota federal
- Carretera libre estatal
- Otras carreteras
- Curva de nivel principal
- Curva de nivel secundaria
- Manzanas
- Acueducto
- Escurrimiento intermitente

Acuíferos

- Area Metropolitana De Monterrey
- Campo Buenos Aires

Unidades_geohidrologicas_250K

Material no consolidado

- Posibilidades altas
- Posibilidades medias
- Posibilidades bajas

Material consolidado

- Posibilidades bajas
- Pozos

352000m.E 54 56 58 360 62 364000m.E

2838000m.N 36 34 32 2830 28 26 24 2822000m.N

Pozo BA51 BA51
Pozo BA50 BA50
Pozo BA52 BA52
Pozo BA53 BA53
Pozo BA54 BA54
Pozo BA55 BA55

José Ángel Coronel
El Retiro
La Huastequita
Horcones
Los Nogales
Venturimetro (Morteros)
Buenos Aires
Los García
El Alto (La Biznaga)
La Biznaga
Diecinueve de Marzo
El Rodeo
Veintiocho de Marzo
Ojo de Agua
Las Comitas
Las Tinajas
La Labor Vieja (Rancho Viejo)
El Sahumado

Alfonso Reyes
Sendero
Doctor Ignacio Morones Prieto
Miguel Alemán
Cualco
Montaña
Acueducto
Real San Agustín

Los Encinos
Bosques de San Ángel
Cañón Ballesteros
Lomas las Cuevas Prietas
Cerros de en Medio
Cerro Los Arcos
Cañada San Judas
Cerro Pico de Águila
Cañón La Huasteca
Cañón La Sandía
Boquilla Corral de Palmas
Los Granjenos
Cañón Salazar
Cañada Los Caballos
Cañada El Maguey Verde
Cerro La Labor Vieja

Sin.área de CUS
Sin área de CUS

García
Gral. Escobedo
Apodaca
San Nicolás de los Garza
Guadalupe
San Pedro Garza García
Santa Catarina
Monterrey
Juárez

Manifiesto de Impacto Ambiental, Modalidad Particular

Pozos Profundos

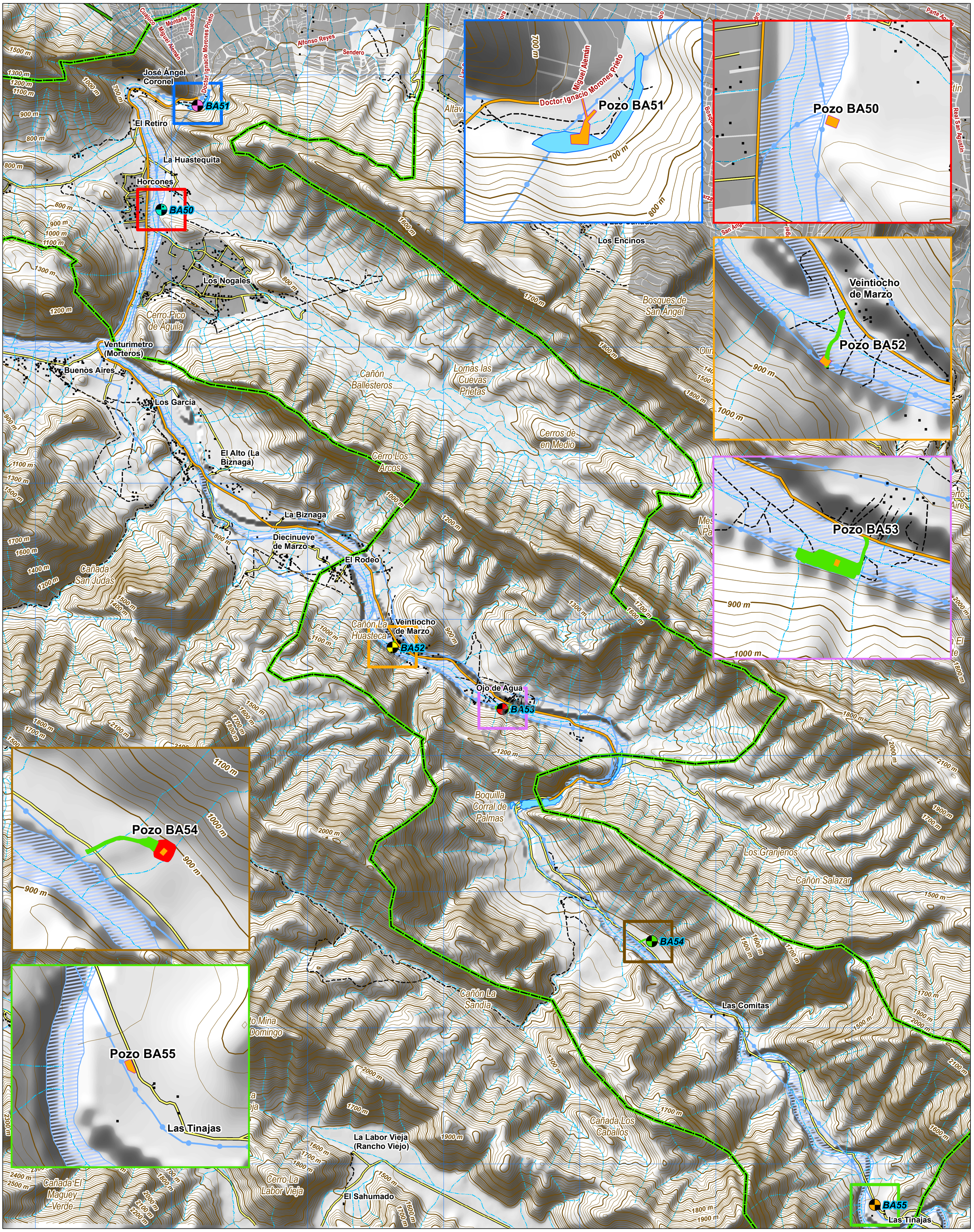
Promovido por:
Servicios de Agua y Drenaje de Monterrey, I.P.D.

Elaborado por:
Luhott – Meraki Asesores Ambientales, SA de C.V

POLÍGONOS DE CUS

UTM 14 1:25,000

- Sistema Ambiental
- Pozo BA50
- Pozo BA51
- Pozo BA52
- Pozo BA53
- Pozo BA54
- Pozo BA55
- Sin área de CUS
- Vegetación densa
- Edificación
- Autopista de cuota federal
- Carretera libre estatal
- Otras carreteras
- Curva de nivel principal
- Curva de nivel secundaria
- Área verde urbana
- Área de cultivo
- Manzanas
- Acueducto
- Terreno sujeto a inundación
- Escurrimiento intermitente
- Cuerpo de agua intermitente



Manifiesto de Impacto Ambiental, Modalidad Particular

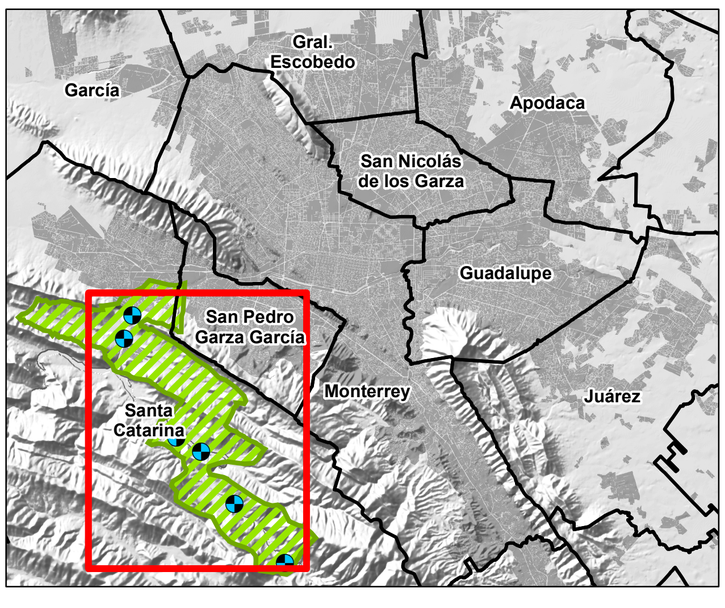
Pozos Profundos

Promovido por:
Servicios de Agua y Drenaje de Monterrey, I.P.D.

Elaborado por:
Luhott – Meraki Asesores Ambientales, SA de C.V

OBRAS

UTM 14 1:25,000



- Sistema Ambiental
- Pozo BA50
- Pozo BA51
- Pozo BA52
- Pozo BA53
- Pozo BA54
- Pozo BA55

obra

- Camino de acceso
- Afectacion
- Poligonal

- Edificación
- Autopista de cuota federal
- Carretera libre estatal
- Otras carreteras
- Curva de nivel principal
- Curva de nivel secundaria
- Manzanas
- Acueducto
- Terreno sujeto a inundación
- Escurrimiento intermitente
- Cuerpo de agua intermitente

Manifiesto de Impacto Ambiental, Modalidad Particular

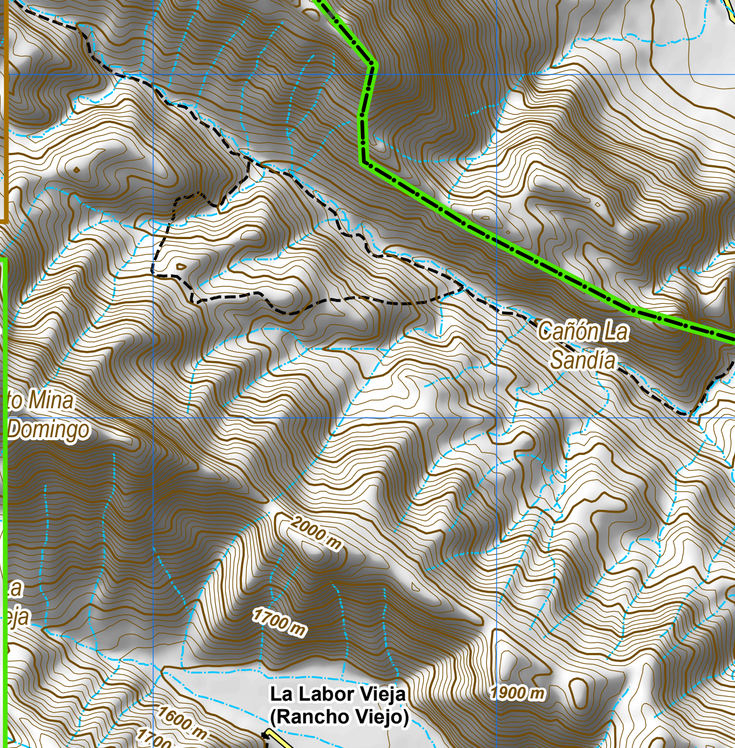
Pozos Profundos

Promovido por:
Servicios de Agua y Drenaje de Monterrey, I.P.D.

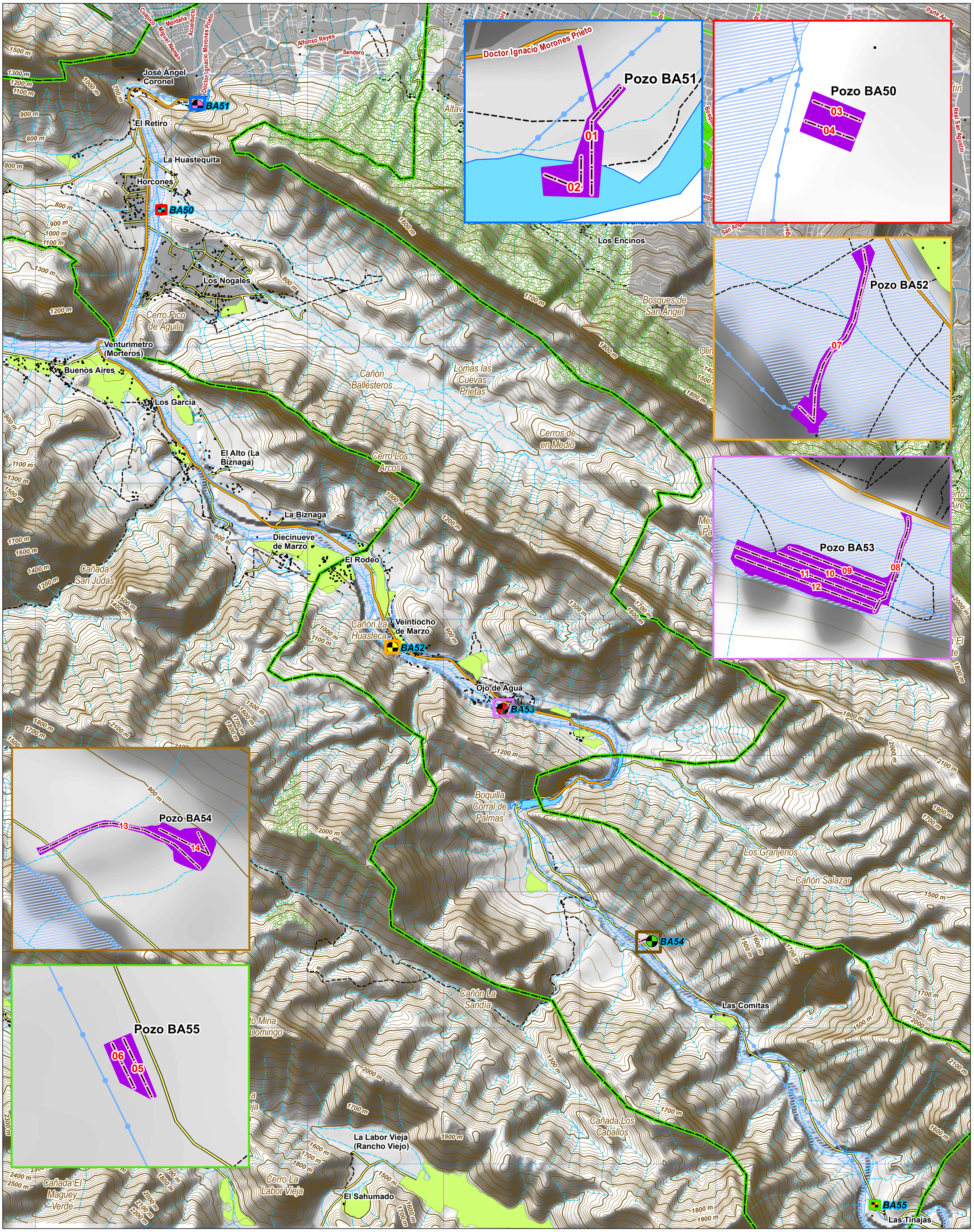
Elaborado por:
Luhott – Meraki Asesores Ambientales, SA de C.V

SITIOS DE MUESTREO EN SISTEMA AMBIENTAL

UTM 14 1:25,000



- Área de pozos
- Sitio de muestreo en matorral desértico micrófilo
- Sitio de muestreo en matorral submontano
- Sitio de muestreo en vegetación riparia
- Pozo BA50
- Pozo BA51
- Pozo BA52
- Pozo BA53
- Pozo BA54
- Pozo BA55
- Sistema Ambiental
- Cuerpo de agua intermitente
- Autopista de cuota federal
- Carretera libre estatal
- Otras carreteras
- Curva de nivel principal
- Curva de nivel secundaria
- Manzanas
- Acueducto
- Escurrimiento intermitente



Manifiesto de Impacto Ambiental, Modalidad Particular

Pozos Profundos

Promovido por:
Servicios de Agua y Drenaje de Monterrey, I.P.D.

Elaborado por:
Luhott – Meraki Asesores Ambientales, SA de C.V

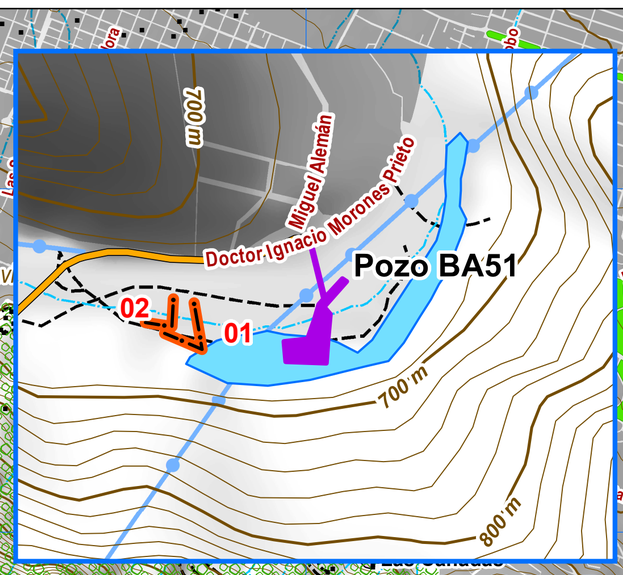
TRANSECTOS DE FAUNA EN EL AP

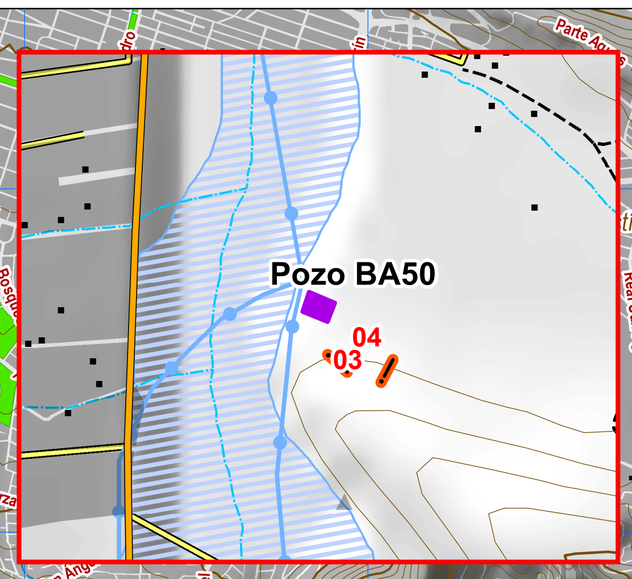
UTM 14 — 1:25,000

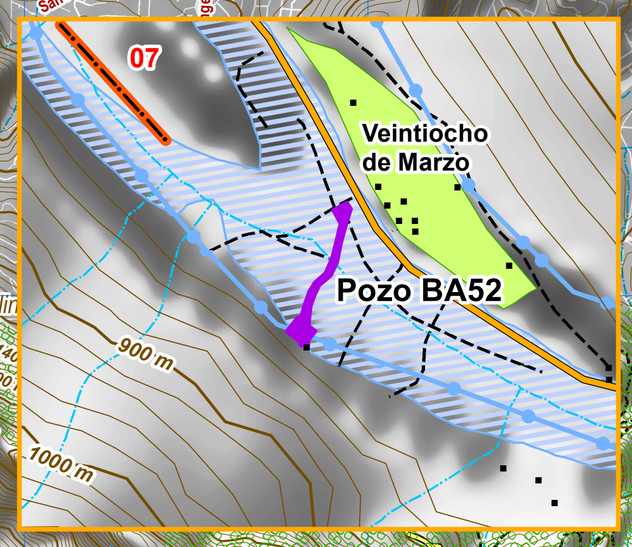
- Sistema Ambiental
- Pozo BA50
- Pozo BA51
- Pozo BA52
- Pozo BA53
- Pozo BA54
- Pozo BA55
- Transectos de fauna
- Vegetación densa
- Edificación
- Autopista de cuota federal
- Carretera libre estatal
- Otras carreteras
- Curva de nivel principal
- Curva de nivel secundaria
- Área verde urbana
- Área de cultivo
- Manzanas
- Acueducto
- Terreno sujeto a inundación
- Escurrimiento intermitente
- Cuerpo de agua intermitente

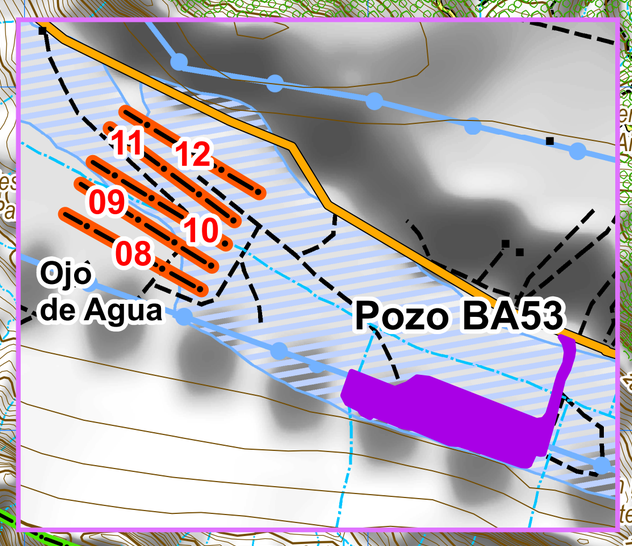
352000m.E 54 56 58 360 62 364000m.E

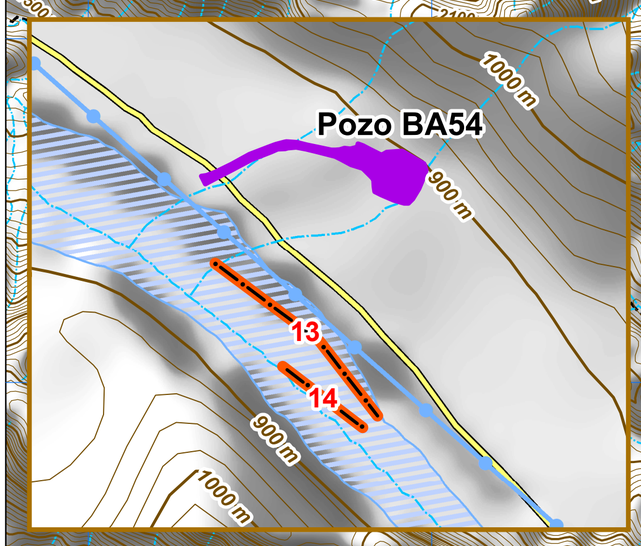
2838000m.N 36 34 32 2830 28 26 24 2822000m.N

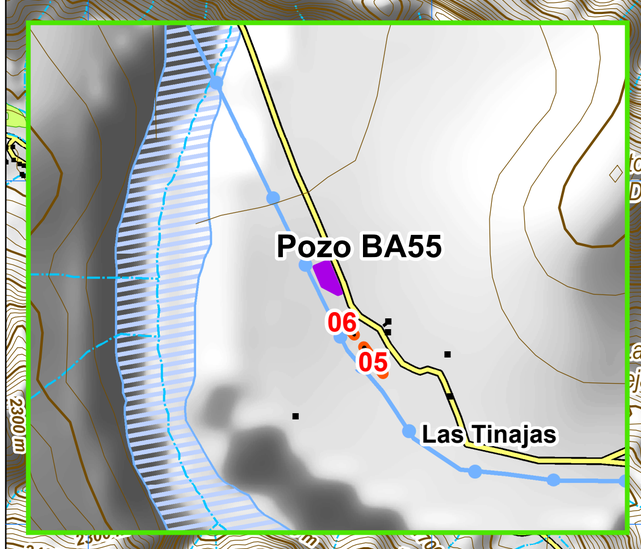












José Ángel Coronel
BA51
El Retiro
La Huastequita
Horcones
BA50
Los Nogales
Cerro Pico de Águila
Venturimetro (Morteros)
Buenos Aires
Los García
El Alto (La Biznaga)
La Biznaga
Diecinueve de Marzo
El Rodeo
Cañada San Judas
Cañón La Huasteca
Veintiocho de Marzo
BA52
Ojo de Agua
BA53
Cañón Ballesteros
Lomas las Cuevas Prietas
Cerros de en Medio
Cerro Los Arcos
Boquilla Corral de Palmas
Los Granjenos
Cañón Salazar
BA54
Las Comitas
Cañón La Sandía
Cañada Los Caballos
La Labor Vieja (Rancho Viejo)
El Sahumado
Cerro La Labor Vieja
Cañada El Maguey Verde
BA55
Las Tinajas
Los Encinos
Bosques de San Ángel
Alfonso Reyes
Sendero
Montaña
Acueducto
Cualco
Miguel Alemán
Doctor Ignacio Morones Prieto
Real San Agustín

Manifiesto de Impacto Ambiental, Modalidad Particular

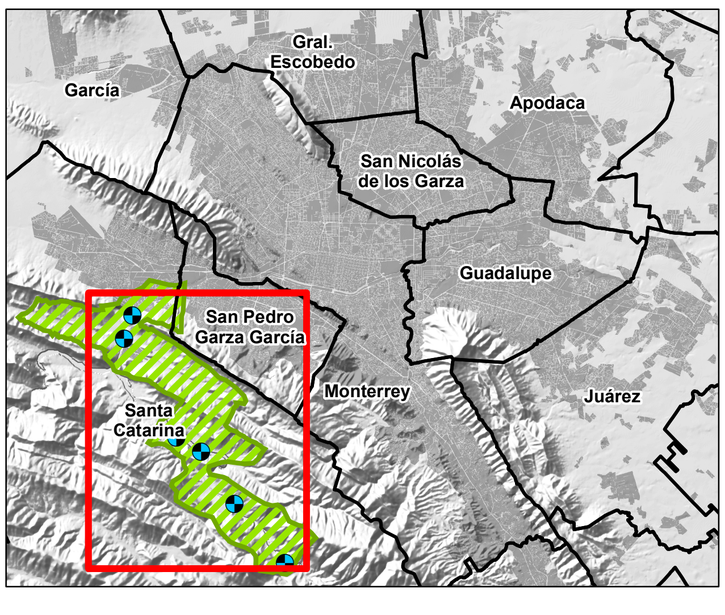
Pozos Profundos

Promovido por:
Servicios de Agua y Drenaje de Monterrey, I.P.D.

Elaborado por:
Luhott – Meraki Asesores Ambientales, SA de C.V

TRANSECTOS DE FAUNA EN EL SA

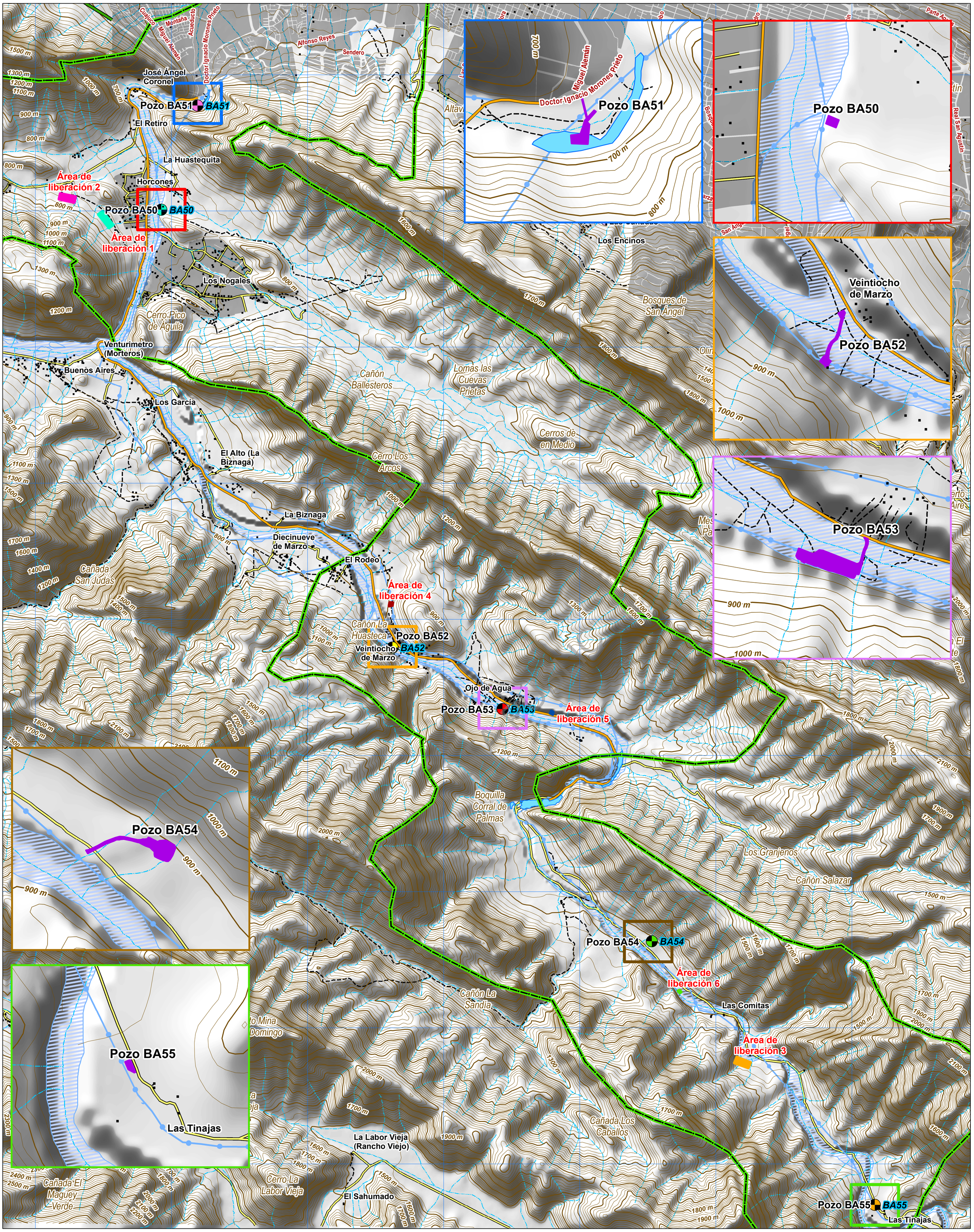
UTM 14 1:25,000



- Sistema Ambiental
- Pozo BA50
- Pozo BA51
- Pozo BA52
- Pozo BA53
- Pozo BA54
- Pozo BA55
- Transectos de fauna
- Vegetación densa
- Edificación
- Autopista de cuota federal
- Carretera libre estatal
- Otras carreteras
- Curva de nivel principal
- Curva de nivel secundaria
- Área verde urbana
- Área de cultivo
- Manzanas
- Acueducto
- Terreno sujeto a inundación
- Escurrimiento intermitente
- Cuerpo de agua intermitente

352000m.E 54 56 58 360 62 364000m.E

2838000m.N 36 34 32 2830 28 26 24 2822000m.N



Manifiesto de Impacto Ambiental, Modalidad Particular

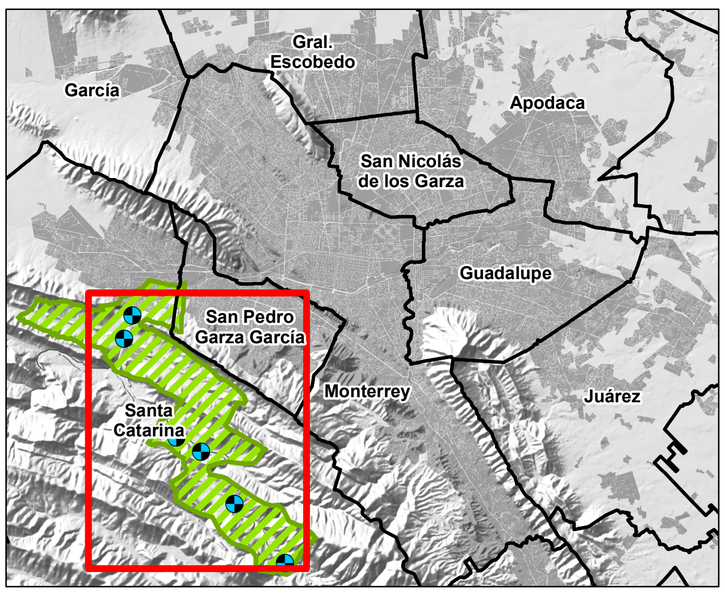
Pozos Profundos

Promovido por:
Servicios de Agua y Drenaje de Monterrey, I.P.D.

Elaborado por:
Luhott – Meraki Asesores Ambientales, SA de C.V

ÁREA DE LIBERACIÓN DE FAUNA

UTM 14 1:25,000



- Sistema Ambiental
- Pozos
  - Pozo BA50
  - Pozo BA51
  - Pozo BA52
  - Pozo BA53
  - Pozo BA54
  - Pozo BA55
- Área de liberación 1
- Área de liberación 2
- Área de liberación 3
- Área de liberación 4
- Área de liberación 5
- Área de liberación 6
- Edificación
- Autopista de cuota federal
- Carretera libre estatal
- Otras carreteras
- Curva de nivel principal
- Curva de nivel secundaria
- Manzanas
- Acueducto
- Terreno sujeto a inundación
- Escurrimiento intermitente
- Cuerpo de agua intermitente

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

Pozos Profundos.

COPIA PÚBLICA

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL
"Pozos Profundos".

1. Introducción.

El presente documento contiene una serie de medidas de prevención, mitigación y/o compensación que se encuentran propuestas en la MIA Modalidad Particular, las cuales, son viables de ser realizadas y congruentes con la protección al ambiente, por lo que dichas medidas han sido integradas en una serie de programas y de acciones específicas que han sido diseñadas para contrarrestar los impactos que pueden ser generados durante la ejecución del proyecto, tal como se muestra en la siguiente Figura.

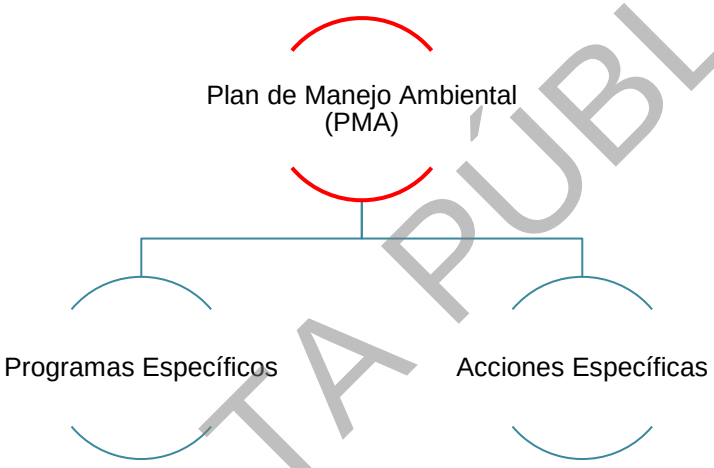


Figura 1. Estructura del Plan de Manejo Ambiental.

COPIA PÚBLICA

2. Objetivos.

2.1. Objetivo general.

Diseñar una serie de medidas y de técnicas ambientalmente viables que, mediante su implementación, seguimiento y posibles modificaciones oportunas, permitan prevenir y/o mitigar los impactos ambientales que serán generados por el desarrollo del proyecto.

2.2. Objetivos específicos.

- Vigilar que cada actividad y etapa del proyecto se realice en apego a lo establecido en la MIA modalidad Particular.
- Verificar el estricto cumplimiento de la legislación y la normatividad ambiental vigente que son aplicables al proyecto.

- Dar seguimiento a los avances y funcionamiento de cada uno de los programas y de las acciones específicas que integran el PMA, determinado su eficiencia y eficacia, y en su caso proponer medidas adicionales a las establecidas en la MIA Modalidad Particular.
- Implementar acciones que permitan atender y cumplir de forma estricta las condicionantes que fueron establecidas por la autoridad en la resolución del proyecto.
- Integrar la información y evidencias documentales necesarias sobre el desarrollo del proyecto y la forma en que se atenderán los impactos ambientales, con la finalidad de informar periódicamente a las autoridades que así lo requieran. Los informes también evidenciarán el cumplimiento de las obligaciones ambientales y el desempeño ambiental del proyecto.

3. Alcances.

El PMA tiene la función de permitir visualizar el tipo de atención que se le dará a cada uno de los impactos que el proyecto generará a lo largo de su desarrollo, motivo por lo cual, las metas y alcances en cuestión se encuentran descritos en la implementación de tres programas y acciones específicas, los cuales se muestran en la Figura 2. Al final de este documento se encuentra desarrollado cada uno de estos programas y propuestas en el caso de acciones específicas.

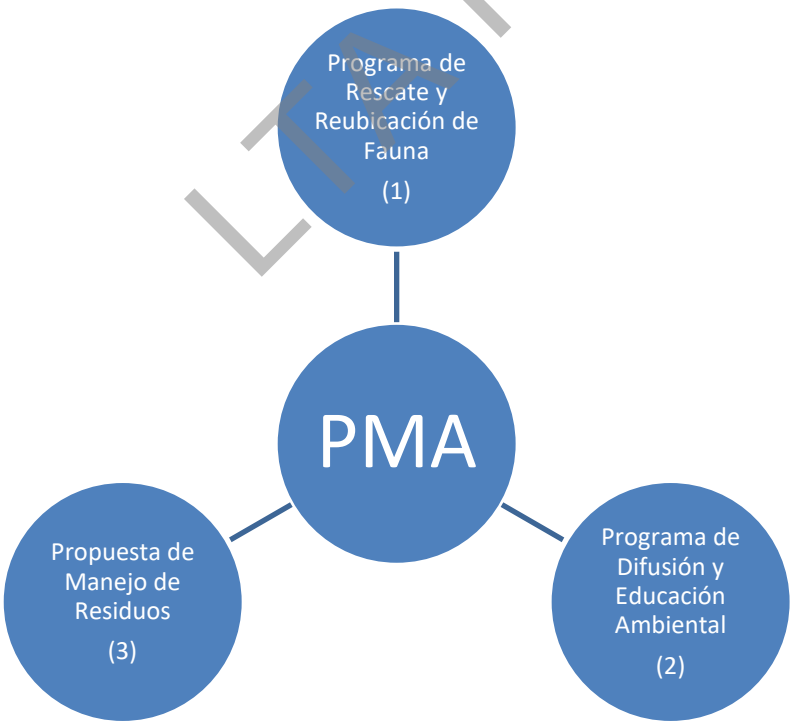


Figura 2. Programas y acciones específicas que integran el Plan de Manejo Ambiental.

LTA PÚBLICO

a) Programas específicos.

3.1. Programa de Rescate y Reubicación de Fauna.

Durante la ejecución de este programa serán desarrolladas primeramente las acciones de ahuyentamiento y de manera posterior las acciones de rescate y reubicación, para aquellos especímenes de fauna silvestre que podrían localizarse de manera potencial en los sitios que se encuentran destinados para el proyecto, poniendo especial atención en las especies de lento desplazamiento y en aquellas que por su relevancia ecológica se encuentran listadas en alguna categoría de riesgo por parte de la 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). Tomando como base lo anterior, durante la ejecución de este programa serán desarrolladas las siguientes acciones:

Selección y rescate: El personal técnico contratado se encargará de identificar, ahuyentar y en su caso rescatar los individuos de fauna mediante técnicas especializadas de manejo por grupo taxonómico involucrado, tomando como base la composición de especies que ha sido presentada en la MIA Modalidad Particular, evitando lastimarlos o someterlos a un estrés innecesario. Estas acciones se realizarán de manera continua mientras duren las etapas de preparación del sitio y construcción.

Reubicación: Los individuos rescatados serán trasladados a las áreas que han sido destinadas para su reincorporación, las cuales se encuentran ubicadas en donde las actividades constructivas no puedan interferir con la integración y desarrollo de los organismos. Dichos sitios contarán con condiciones similares a las del sitio del rescate (bióticas y abióticas), y con los requerimientos mínimos necesarios para garantizar la supervivencia de las especies reubicadas.

Monitoreo: Las acciones de monitoreo serán realizadas por lo menos durante las etapas de preparación del sitio y construcción con el objetivo de comprobar la consolidación de las acciones de rescate y reubicación o hasta que derivado de los resultados obtenidos se pueda justificar a la autoridad que los individuos se han incorporado en su ambiente natural y ya no resulta necesario continuar con las acciones de seguimiento.

3.2. Programa de Difusión y Educación Ambiental.

El desarrollo de este programa creará conciencia entre el personal que se encuentre involucrado en la ejecución del proyecto, atendiendo distintos temas que son relevantes desde el punto de vista ambiental mediante la presentación de material audiovisual (carteles, panfletos, videos u otros

COPIA PÚBLICA

medios), que muestre la importancia ecológica de los ecosistemas, flora, fauna, suelo, agua y aire, etc.

b) Acciones específicas.

3.3. Propuesta de Manejo de Residuos.

En esta propuesta se presentan los lineamientos que corresponden a la ejecución del programa de manejo de los residuos que serán generados durante las etapas de preparación, construcción y operación y mantenimiento del proyecto.

4. Supervisor ambiental.

La promovente asignará en su momento un supervisor ambiental para que actúe de forma autónoma en la evaluación sobre la eficiencia de la aplicación del Plan de Manejo Ambiental y de los programas y las acciones específicas que derivan de éste, en el entendido de que el cumplimiento de los términos y condicionantes del resolutivo son responsabilidad única y exclusiva del promovente.

De esta manera, con el apoyo de un grupo de profesionistas con amplia experiencia en materia de impacto ambiental y de cambio de uso de suelo en terrenos forestales para coadyuvar con el titular en los trabajos de supervisión que serán realizados para verificar la correcta ejecución de las actividades relativas al cumplimiento de los términos y condicionantes que sean señaladas en el resolutivo en cuestión, quienes presentarán de manera posterior los resultados obtenidos en la aplicación del programa mediante la entrega de los informes que serán entregados a la autoridad correspondiente, una vez que sean documentadas las acciones que realice la promovente o las compañías contratistas de la obra para el cumplimiento de las medidas de prevención, mitigación y/o compensación.

5. Programa calendarizado de aplicación.

De acuerdo a lo observado en la siguiente Figura, las acciones que contienen las características de prevención y mitigación son más preferibles y tienen menores costos ambientales que aquellas que contemplan la característica de compensación, la cual implicaría un daño de una magnitud tal, que necesitaría ser resarcido.

COPIA PÚBLICA



Figura 3. Jerarquización de medidas.

Siendo así y retomando la caracterización de los impactos, se menciona que estos fueron no significativos y significativos, por lo que al no dominar los impactos críticos no se consideran medidas adicionales de compensación. Una vez considerado lo anterior, la periodicidad con que serán aplicados cada uno de los programas y acciones específicas se muestra en la siguiente Tabla.

Tabla 1. Cronograma de aplicación de las medidas (programa / acción).

Medidas (Programa / acción)	Tipo de medida		
	Prevención	Mitigación	Compensación
Programa de Rescate y Reubicación de Fauna.	1,2	1,2	
Programa de Difusión y Educación Ambiental.	1,2	1,2	
Propuesta de Manejo de Residuos.	1,2	1,2,3	3

1. Preparación del sitio.
2. Construcción.
3. Operación y mantenimiento.

6. Análisis de resultados obtenidos.

Para dar un seguimiento efectivo de las medidas que se realicen en cada uno de los programas y acciones específicas, se elaborarán los informes correspondientes para presentar los resultados obtenidos ante la Autoridad competente, contemplando la presentación de un aviso de inicio, informes anuales y un aviso de conclusión una vez que sean terminadas las labores constructivas de las obras, presentándose así mismo al finalizar esta etapa un diagnóstico de las afectaciones que fueron provocadas en la superficie del predio, en el que serán descritas las condiciones finales desde el punto de vista ambiental.

COPIA PÚBLICA

Con la finalidad de identificar medidas ambientales que se puedan mejorar y/o corregir y de manera independiente del cronograma de entrega de los reportes de cumplimiento o la revisión de las bitácoras correspondientes a cada uno de los programas y/o acciones específicas, el personal responsable de su ejecución presentará un reporte inmediato al promovente después de identificar una opción de mejora, el cual contendrá los siguientes puntos:

- Identificación de obstáculos para la correcta implementación del programa y/o acción.
- Propuestas de mejora y/o modificación del programa y/o acción.

7. Conclusiones.

- Retomando lo establecido en la MIA Modalidad Particular, la mayoría de los impactos ambientales adversos serán realizados en las etapas de preparación del sitio y operación y mantenimiento. Tales impactos fueron caracterizados como no significativos y significativos en una escala que puede ser conceptualizada de irrelevantes a severos, lo cual hace necesario la implementación de una serie de programas y de acciones específicas que prevengan y mitiguen dichos impactos con el fin de evitar una afectación permanente y/o irreversible a los ecosistemas que componen el sistema ambiental.
- Se diseñaron programas y acciones específicas, basadas en la legislación y normatividad ambiental vigente en materia de agua, aire, residuos, suelo, flora y fauna silvestre, las cuales tienen como objetivo prevenir y/o mitigar los impactos ambientales que el proyecto generará.
- Se prevé que la ejecución de los programas y acciones específicas, los cuales a su vez conforman el Plan de Manejo Ambiental, evitará afectaciones irreversibles a los ecosistemas en los cuales se encuentra ubicado el proyecto y en caso de que dichas mediadas no cumplan con los objetivos planteados se corregirán de manera inmediata.
- Finalmente, es necesario mencionar que el desarrollo del presente documento se encuentra basado en lo establecido en el Artículo 30 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, el cual menciona que para obtener la autorización en materia de impacto ambiental es necesario que el promovente presente “las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente”.

C LTA PÚBLIC

PROGRAMA DE PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN DE FAUNA SILVESTRE DEL PROYECTO: "POZOS PROFUNDOS".

LTAPÚBLIC

C

Programa de Protección y Conservación de Fauna Silvestre

I. Introducción.

La República Mexicana, al contar con diversos ecosistemas que albergan una inmensa riqueza de especies de vida silvestre, es considerada en el mundo una de las naciones con mayor diversidad biológica o megadiversa (Toledo, 1988). En cuanto a anfibios, de las 7,187 especies que existen en el mundo, en el País existen 376, de las cuales 61% son endémicas. En lo que se refiere a reptiles, de las 10,790 especies registrados en el mundo, 864 se distribuyen en México, de los cuales 53 especies son endémicas y 30 se categorizan en peligro de extinción. De las aproximadamente 6,400 especies de mamíferos que existen en el planeta, en México se cuenta con un número identificado de 488 terrestres (31% en alguna categoría de riesgo y 33% endémicas) y 47 marinas. Así mismo, en México existen 1,115 especies de aves (de las 18,000 que se estima existen en todo el mundo), de las cuales el 5% se encuentra en peligro de extinción. Además de lo anterior, se estima que el 28% de los vertebrados mexicanos están incluidos en alguna categoría de protección. Lo anterior, según la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO).

En este sentido, durante la ejecución del proyecto, se provocará posiblemente el desplazamiento de las especies de fauna silvestre en las superficies sujetas a afectación, por lo que serán realizadas las acciones de protección correspondientes con el objetivo de evitar cualquier afectación en las poblaciones de fauna silvestre que se encuentren presentes en las áreas de interés.

En virtud de lo anterior, se presenta este documento con el fin de hacer constar las prácticas de manejo que serán realizadas para asegurar la protección y conservación de cualquier individuo que se localice eventualmente en el sitio de manera previa y durante las actividades de remoción de la vegetación.

II. Objetivos.

II.1. Objetivo general.

Presentar a través de este documento los lineamientos que corresponden a la ejecución del programa de protección y conservación de especies de fauna silvestre por grupo taxonómico involucrado.

LTA PÚBLIC

II.2. Objetivos específicos.

a) Identificar y preservar individuos de las especies de fauna silvestre presentes en el área de proyecto, consideradas o no bajo algún estatus de protección, tomando como base los listados de la 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), así como aquellas que en el ámbito local o regional estén consideradas bajo condición restringida en cuanto a su abundancia y distribución y/o por sus características de lento desplazamiento.
b) Salvaguardar la mayor cantidad posible de ejemplares que se presenten en la superficie donde será realizado el proyecto.
c) Crear conciencia entre el personal operativo acerca de la importancia que juega la fauna silvestre en el ecosistema.

III. Alcances.

Las especies de fauna silvestre que han sido registradas en el contexto local, incluyendo los listados que fueron obtenidos en el muestreo realizado para los límites de la CHF y en la superficie de proyecto, consisten de un grupo de 398 especies (observada y potencial), constituido por 12 anfibios, 47 reptiles, 105 mamíferos y 234 aves, algunas de las cuales se encuentran listadas en algún estatus de protección por la NOM-059-SEMARNAT-2010, por lo que la ejecución del presente programa aplica para la totalidad de los individuos que pudieran verse desplazados durante la remoción de la vegetación en las áreas que se encuentran sujetas a afectación, esto se puede apreciar en las siguientes tablas.

LTA PÚBLIC
C

Tabla 1. Listado de especies anfibios que se distribuyen en el contexto local (observada en la superficie de AP, SA y potencial).

Anfibios								
Nombre científico	**Nombre común**	**NOM-059-SEMARNAT-2010**	**CITES**	**Estacionalidad**	**Distribución**	AP	**SA**	**Potencial**
Anaxyrus cognatus	Sapo de espuelas	No incluida		Residente	Amplia/Nativa			X
Anaxyrus debilis	Sapo verde	**Sujeta Protección Especial**		Residente	Amplia/Nativa			X
Anaxyrus punctatus	Sapo de puntos rojos	No incluida		Residente	Amplia/Nativa			X
Anaxyrus speciosus	Sapo texano	No incluida		Residente	Amplia/Nativa			X
Craugastor augusti	Rana ladradora amarilla	No incluida		Residente	Amplia/Nativa			X
Eleutherodactylus campi	Rana Chirriadora Mexicana	No incluida		Residente	Amplia/Nativa			X
Eleutherodactylus longipes	Ranita chirriadora de la Huasteca	No incluida		Residente	Amplia/Nativa			X
Gastrophryne olivacea	Sapo boca angosta oliváceo	**Sujeta Protección Especial**		Residente	Amplia/Nativa			X
Incilius nebulifer	Sapo nebuloso	No incluida		Residente	Amplia/Nativa			X
Lithobates berlandieri	Rana leopardo	**Sujeta Protección Especial**		Residente	Amplia/Nativa			X
Rhinella horribilis	Sapo gigante	No incluida		Residente	Amplia/Introducida			X
Scaphiopus couchii	Sapo cavador	No incluida		Residente	Amplia/Nativa			X

Tabla 2. Listado de especies reptiles que se distribuyen en el contexto local (observada en la superficie de AP, SA y potencial).

Reptiles								
Nombre científico	**Nombre común**	**NOM-059-SEMARNAT-2010**	**CITES**	**Estacionalidad**	**Distribución**	**AP**	**SA**	**Potencial**
Aspidoscelis gularis	Huico pinto del noreste	No incluida		Residente	Amplia/Nativa	X	X	
Bogertophis subocularis	Culebra ratonera de Transpecos	No incluida		Residente	Amplia/Nativa			X
Coleonyx brevis	Gecko de bandas del desierto	**Sujeta Protección Especial**		Residente	Amplia/Nativa			X
Cophosaurus texanus	Lagartija sorda mayor	**Amenazada**		Residente	Amplia/Nativa	X	X	
Crotalus atrox	Cascabel de diamantes	**Sujeta Protección Especial**		Residente	Amplia/Nativa			X
Crotalus lepidus	Cascabel gris	**Sujeta Protección Especial**		Residente	Amplia/Nativa			X
Crotalus ornatus	Cascabel de cola negra ornamental	No incluida		Residente	Amplia/Nativa			X
Crotaphytus collaris	Lagartija de collar del altiplano	**Amenazada**		Residente	Amplia/Nativa			X
Gerrhonotus infernalis	Lagartija caimán norteña	No incluida		Residente	Amplia/Nativa			X
Gerrhonotus lazcanoi	Lagartija caimán de Lazcano	No incluida		Residente	Amplia/Nativa			X
Gopherus berlandieri	Tortuga del desierto de Tamaulipas	**Amenazada**	II	Residente	Amplia/Nativa			X
Gyalopion canum	Culebra nariz de gancho occidental	No incluida		Residente	Amplia/Nativa			X
Hemidactylus turcicus	Geco casero del Mediterráneo	No incluida		Residente	Amplia/Nativa			X

COPIA PÚBLICA

Reptiles								
Nombre científico	**Nombre común**	**NOM-059-SEMARNAT-2010**	**CITES**	**Estacionalidad**	**Distribución**	**AP**	**SA**	**Potencial**
Heterodon kennerlyi	Culebra nariz de cerdo mexicana	**Sujeta Protección Especial**		Residente	Amplia/Nativa			X
Hypsiglena jani	Culebra nocturna del Noreste	**Sujeta Protección Especial**		Residente	Amplia/Nativa			X
Indotyphlops braminus	Serpiente ciega afroasiática	No incluida		Residente	Amplia/Introducida			X
Lampropeltis alterna	Falsa coralillo real de bandas grises	**Amenazada**		Residente	Amplia/Nativa			X
Lampropeltis annulata	Falsa coralillo real del Noreste	**Amenazada**		Residente	Amplia/Nativa			X
Lampropeltis splendida	Falsa coralillo real del desierto	No incluida		Residente	Amplia/Nativa			X
Leptodeira septentrionalis	Escombrera manchada	No incluida		Residente	Amplia/Nativa			X
Masticophis flagellum	Culebra chirrionera roja	**Amenazada**		Residente	Amplia/Nativa			X
Masticophis schotti	Culebra látigo	No incluida		Residente	Amplia/Nativa			X
Micrurus tener	Serpiente coralillo arlequín	No incluida		Residente	Amplia/Nativa			X
Pantherophis emoryi	Culebra ratonera de las planicies	No incluida		Residente	Amplia/Nativa			X
Phrynosoma cornutum	Lagartija cornuda texana	No incluida	II	Residente	Amplia/Nativa			X
Phrynosoma modestum	Tapayatxin	No incluida	II	Residente	Amplia/Nativa			X
Pituophis catenifer	Topera	No incluida		Residente	Amplia/Nativa			X
Plestiodon obsoletus	Eslizón de la Gran Planicie	No incluida		Residente	Amplia/Nativa			X
Plestiodon tetragrammus	Eslizón cuatro líneas del noreste	No incluida		Residente	Amplia/Nativa			X
Rena dulcis	Culebrilla ciega texana	No incluida		Residente	Amplia/Nativa			X
Rhinocheilus lecontei	Culebra de nariz larga	No incluida		Residente	Amplia/Nativa			X
Salvadora lineata	Culebra parchada de montaña	No incluida		Residente	Amplia/Nativa			X
Sceloporus cautus	Lagartija espinosa tímida	No incluida		Residente	Amplia/Nativa			X
Sceloporus couchii	Lagartija espinosa de Couch	No incluida		Residente	Amplia/Nativa	X	X	
Sceloporus cowlesi	Lagartija espinosa de las cercas	No incluida		Residente	Amplia/Nativa			X
Sceloporus grammicus	Lagartija espinosa del mezquite	**Sujeta Protección Especial**		Residente	Amplia/Nativa	X	X	
Sceloporus olivaceus	Lagartija espinosa del noreste	No incluida		Residente	Amplia/Nativa			X
Sceloporus ornatus	Lagartija espinosa adornada	**Amenazada**		Residente	Amplia/Nativa	X	X	
Sceloporus parvus	Lagartija espinosa de panza azul	No incluida		Residente	Amplia/Nativa			X
Sceloporus poinsettii	Lagartija espinosa norteña de grieta	No incluida		Residente	Amplia/Nativa		X	
Sonora semiannulata	Culebra suelera semianillada	No incluida		Residente	Amplia/Nativa			X
Storeria dekayi	Culebra parda	No incluida		Residente	Amplia/Nativa			X
Tantilla atriceps	Culebrita cabeza negra mexicana	**Amenazada**		Residente	Amplia/Nativa			X

COPIA PÚBLICA

Reptiles								
Nombre científico	**Nombre común**	**NOM-059-SEMARNAT-2010**	**CITES**	**Estacionalidad**	**Distribución**	**AP**	**SA**	**Potencial**
Tantilla wilcoxi	Culebra cabeza negra de Chihuahua	No incluida		Residente	Amplia/Nativa			X
Thamnophis cyrtopsis	Culebra lineada de bosque	**Amenazada**		Residente	Amplia/Nativa			X
Thamnophis marcianus	Sochuate	**Amenazada**		Residente	Amplia/Nativa			X
Thamnophis proximus	Culebra acuática centroamericana	**Amenazada**		Residente	Amplia/Nativa			X

Tabla 3. Listado de especies mamíferos que se distribuyen en el contexto local (observada en la superficie de AP, SA y potencial).

Mamíferos								
Nombre científico	**Nombre común**	**NOM-059-SEMARNAT-2010**	**CITES**	**Estacionalidad**	**Distribución**	**AP**	**SA**	**Potencial**
Antrozous pallidus	Murciélago desértico norteño	No incluida		Residente	Amplia/Nativa			X
Baiomys taylori	Ratón-pigmeo norteño	No incluida		Residente	Amplia/Nativa			X
Bassariscus astutus	Cacomixtle norteño	No incluida		Residente	Amplia/Nativa			X
Bassariscus sumichrasti	Cacomixtle tropical	**Sujeta a Protección Especial**	III	Residente	Amplia/Nativa			X
Callospermophilus madrensis	Ardilla de la Sierra Madre Occidental	**Sujeta a Protección Especial**		Residente	Amplia/Nativa			X
Canis latrans	Coyote	No incluida		Residente	Amplia/Nativa	X	X	
Chaetodipus hispidus	Ratón-de abazones crespo	No incluida		Residente	Amplia/Nativa			X
Chaetodipus nelsoni	Ratón de abazones de Nelson	No incluida		Residente	Amplia/Nativa			X
Choeronycteris mexicana	Murciélago trompudo	**Amenazada**		Residente	Amplia/Nativa			X
Conepatus leuconotus	Zorrillo de espalda blanca norteño	No incluida		Residente	Amplia/Nativa			X
Corynorhinus mexicanus	Murciélago mula mexicano	No incluida		Residente	Amplia/Nativa			X
Corynorhinus townsendii	Murciélago orejón de Townsend	No incluida		Residente	Amplia/Nativa			X
Cratogeomys castanops	Tuza cara amarilla	No incluida		Residente	Amplia/Nativa			X
Cryptotis parva	Musaraña orejillas mínima	No incluida		Residente	Amplia/Nativa			X
Dasypus novemcinctus	Armadillo de nueve bandas	No incluida		Residente	Amplia/Nativa			X
Dermanura tolteca	Murciélago frugívoro tolteca	No incluida		Residente	Amplia/Nativa			X
Desmodus rotundus	Murciélago vampiro	No incluida		Residente	Amplia/Nativa			X
Dicotyles tajacu	Pecarí de collar	No incluida	II	Residente	Amplia/Nativa			X
Didelphis virginiana	Tlacuache norteño	No incluida		Residente	Amplia/Nativa			X
Dipodomys merriami	Rata canguro de Merriam	No incluida		Residente	Amplia/Nativa			X
Dipodomys nelsoni	Rata canguro de Nelson	No incluida		Residente	Amplia/Nativa			X

COPIA PÚBLICA

Mamíferos								
Nombre científico	**Nombre común**	**NOM-059-SEMARNAT-2010**	**CITES**	**Estacionalidad**	**Distribución**	**AP**	**SA**	**Potencial**
Dipodomys ordii	Rata canguro común	No incluida		Residente	Amplia/Nativa			X
Dipodomys ornatus	Rata canguro de Jalisco	No incluida		Residente	Amplia/Nativa			X
Eptesicus fuscus	Murciélago moreno norteamericano	No incluida		Residente	Amplia/Nativa			X
Erethizon dorsatum	Puercoespín norteamericano	**En Peligro de Extinción**		Residente	Amplia/Nativa			X
Euderma maculatum	Murciélago pinto	**Sujeta a Protección Especial**		Residente	Amplia/Nativa			X
Eumops perotis	Murciélago con bonete mayor	No incluida		Residente	Amplia/Nativa			X
Handleyomys melanotis	Rata arrocera de orejas oscuras	No incluida		Residente	Amplia/Nativa			X
Herpailurus yagouaroundi	Yaguarundí	**Amenazada**	I	Residente	Amplia/Nativa			X
Heteromys irroratus	Ratón espinoso mexicano	No incluida		Residente	Amplia/Nativa			X
Ictidomys parvidens	Ardilla de tierra del río Bravo	No incluida		Residente	Amplia/Nativa			X
Idionycteris phyllotis	Murciélago mula de Allen	No incluida		Residente	Amplia/Nativa			X
Lasiurus blossevillii	Murciélago cola peluda de Blossevil	No incluida		Residente	Amplia/Nativa			X
Lasiurus cinereus	Murciélago canoso de cola peluda	No incluida		Residente	Amplia/Nativa			X
Lasiurus ega	Murciélago cola peluda amarillo	No incluida		Residente	Amplia/Nativa			X
Lasiurus intermedius	Murciélago cola peluda norteño	No incluida		Residente	Amplia/Nativa			X
Lasiurus xanthinus	Murciélago amarillo	No incluida		Residente	Amplia/Nativa			X
Leopardus pardalis	Ocelote	**En Peligro de Extinción**	I	Residente	Amplia/Nativa			X
Leopardus wiedii	Tigrillo	**En Peligro de Extinción**	I	Residente	Amplia/Nativa			X
Leptonycteris nivalis	Murciélago magueyero mayor	**Amenazada**		Residente	Amplia/Nativa			X
Leptonycteris yerbabuenae	Murciélago magueyero menor	**Sujeta a Protección Especial**		Residente	Amplia/Nativa			X
Lepus californicus	Liebre cola negra	No incluida		Residente	Amplia/Nativa	X	X	
Lynx rufus	Lince Americano	No incluida	II	Residente	Amplia/Nativa			X
Microtus mexicanus	Metorito mexicano	No incluida		Residente	Amplia/Nativa			X
Molossus molossus	Murciélago mastín común	No incluida		Residente	Amplia/Nativa			X
Molossus rufus	Murciélago mastín negro	No incluida		Residente	Amplia/Nativa			X
Mormoops megalophylla	Murciélago-barba arrugada	No incluida		Residente	Amplia/Nativa			X
Mustela frenata	Comadreja cola larga	No incluida		Residente	Amplia/Nativa			X
Myotis auriculus	Miotis orejudo	No incluida		Residente	Amplia/Nativa			X
Myotis californicus	Murciélago ratón de California	No incluida		Residente	Amplia/Nativa			X
Myotis melanorhinus	Murciélago ratón de nariz negra	No incluida		Residente	Amplia/Nativa			X

COPIA PÚBLICA

Mamíferos								
Nombre científico	**Nombre común**	**NOM-059-SEMARNAT-2010**	**CITES**	**Estacionalidad**	**Distribución**	**AP**	**SA**	**Potencial**
Myotis planiceps		**En Peligro de Extinción**		Residente	Amplia/Nativa			X
Myotis thysanodes	Miotis bordado	No incluida		Residente	Amplia/Nativa			X
Myotis velifer	Miotis mexicano	No incluida		Residente	Amplia/Nativa			X
Myotis yumanensis	Miotis de Yuma	No incluida		Residente	Amplia/Nativa			X
Nasua narica	Coatí	No incluida	III	Residente	Amplia/Nativa			X
Natalus mexicanus	Murciélago orejas de embudo	No incluida		Residente	Amplia/Nativa			X
Neotamias durangae	Chichimoco de Durango	No incluida		Residente	Amplia/Nativa			X
Neotamias solivagus	Chichimoco de Coahuila	No incluida		Residente	Restringida/Nativa			X
Neotoma goldmani		No incluida		Residente	Amplia/Nativa			X
Neotoma leucodon	Rata magueyera	No incluida		Residente	Amplia/Nativa			X
Neotoma mexicana	Rata cambalachera mexicana	No incluida		Residente	Amplia/Nativa			X
Neotoma micropus	Rata-cambalachera de pradera	No incluida		Residente	Amplia/Nativa			X
Notiosorex crawfordi	Musaraña desértica norteña	**Amenazada**		Residente	Amplia/Nativa			X
Nycticeius humeralis	Murciélago-crepuscular americano	No incluida		Residente	Amplia/Nativa			X
Nyctinomops femorosaccus	Murciélago-cola suelta de bolsa	No incluida		Residente	Amplia/Nativa			X
Nyctinomops laticaudatus	Murciélago cola suelta ancha	No incluida		Residente	Amplia/Nativa			X
Nyctinomops macrotis	Murciélago cola suelta mayor	No incluida		Residente	Amplia/Nativa			X
Odocoileus virginianus	Venado de cola blanca	No incluida	III	Residente	Amplia/Nativa			X
Oligoryzomys fulvescens	Rata arrocera pigmea	No incluida		Residente	Amplia/Nativa			X
Onychomys leucogaster	Ratón chapulinero norteño	No incluida		Residente	Amplia/Nativa			X
Oryzomys couesi	Rata arrocera de agua	No incluida		Residente	Amplia/Nativa			X
Otospermophilus variegatus	Ardillón de Rocas	No incluida		Residente	Amplia/Nativa			X
Panthera onca	Jaguar	**En Peligro de Extinción**	I	Residente	Amplia/Nativa			X
Parastrellus hesperus	Pipistrelo del oeste americano	No incluida		Residente	Amplia/Nativa			X
Perimyotis subflavus	Pipistrelo del este americano	No incluida		Residente	Amplia/Nativa			X
Perognathus merriami	Ratón de abazones de Merriam	No incluida		Residente	Amplia/Nativa			X
Peromyscus difficilis	Ratón de las rocas	No incluida		Residente	Amplia/Nativa			X
Peromyscus eremicus	Ratón de cactus	No incluida		Residente	Amplia/Nativa			X
Peromyscus gratus	Ratón piñonero	No incluida		Residente	Amplia/Nativa			X
Peromyscus leucopus	Ratón de patas blancas	No incluida		Residente	Amplia/Nativa			X

COPIA PÚBLICA

Mamíferos								
Nombre científico	**Nombre común**	**NOM-059-SEMARNAT-2010**	**CITES**	**Estacionalidad**	**Distribución**	**AP**	**SA**	**Potencial**
Peromyscus maniculatus	Ratón norteamericano	No incluida		Residente	Amplia/Nativa			X
Peromyscus melanophrys	Ratón de meseta	No incluida		Residente	Amplia/Nativa			X
Peromyscus melanotis	Ratón orejas negras	No incluida		Residente	Amplia/Nativa			X
Peromyscus pectoralis	Ratón tobillo blanco	No incluida		Residente	Amplia/Nativa			X
Procyon lotor	Mapache	No incluida		Residente	Amplia/Nativa			X
Pteronotus davyi	Murciélago lomo pelón menor	No incluida		Residente	Amplia/Nativa			X
Pteronotus parnellii	Murciélago-bigotudo de Parnell	No incluida		Residente	Amplia/Nativa			X
Puma concolor	Puma	No incluida	II	Residente	Amplia/Nativa			X
Sciurus aureogaster	Ardilla vientre rojo	No incluida		Residente	Amplia/Nativa			X
Sigmodon hispidus	Rata algodonera crespa	No incluida		Residente	Amplia/Nativa			X
Sorex milleri	Musaraña de Sierra del Carmen	**Sujeta a Protección Especial**		Residente	Amplia/Nativa			X
Sorex veraecrucis	Musaraña de Saussure	No incluida		Residente	Amplia/Nativa			X
Sturnira hondurensis	Murciélago de charreteras	No incluida		Residente	Amplia/Nativa			X
Sturnira lilium	Murciélago de charreteras menor	No incluida		Residente	Amplia/Nativa			X
Sylvilagus audubonii	Conejo del desierto	No incluida		Residente	Amplia/Nativa			X
Sylvilagus floridanus	Conejo serrano	No incluida		Residente	Amplia/Nativa			X
Tadarida brasiliensis	Murciélago cola suelta	No incluida		Migratorio	Amplia/Nativa			X
Taxidea taxus	Tlalcoyote	**Amenazada**		Residente	Amplia/Nativa			X
Thomomys umbrinus	Tuza mexicana	No incluida		Residente	Amplia/Nativa			X
Urocyon cinereoargenteus	Zorra gris	No incluida		Residente	Amplia/Nativa			X
Ursus americanus	Oso negro americano	**En Peligro de Extinción**	II	Residente	Amplia/Nativa			X
Xerospermophilus spilosoma	Ardillón punteado	No incluida		Residente	Amplia/Nativa		X	
Spilogale angustifrons	Zorrillo manchado sureño	No incluida		Residente	Amplia/Nativa			X
Spilogale gracilis	Zorrillo manchado occidental	No incluida		Residente	Amplia/Nativa			X

Tabla 4. Listado de especies aves que se distribuyen en el contexto local (observada en la superficie de AP, SA y potencial).

Aves								
Nombre científico	**Nombre común**	**NOM-059-SEMARNAT-2010**	**CITES**	**Estacionalidad**	**Distribución**	**AP**	**SA**	**Potencial**
Accipiter cooperii	Gavilán de Cooper	**Sujeta a Protección Especial**	II	Migratoria de invierno, Residente	Amplia/Nativa			X

LTA PÚBLICA

Aves								
Nombre científico	**Nombre común**	**NOM-059-SEMARNAT-2010**	**CITES**	**Estacionalidad**	**Distribución**	**AP**	**SA**	**Potencial**
Accipiter striatus	Gavilán pecho canela	**Sujeta a Protección Especial**	II	Migratoria de invierno, Residente	Amplia/Nativa			X
Actitis macularius	Playero alzacolita	No incluida		Migratoria de invierno	Amplia/Nativa			X
Aegolius acadicus	Tecolote oyamelero norteño	No incluida	II	Residente	Amplia/Nativa			X
Aeronautes saxatalis	Vencejo pecho blanco	No incluida		Residente	Amplia/Nativa			X
Aimophila ruficeps	Zacatonero corona canela	No incluida		Residente	Amplia/Nativa			X
Aix sponsa	Pato arcoíris	No incluida		Migratoria de invierno, Residente	Amplia/Nativa			X
Ammodramus savannarum	Gorrión chapulín	No incluida		Migratoria de invierno, Residente	Amplia/Nativa			X
Amphispiza bilineata	Zacatonero garganta negra	No incluida		Residente	Amplia/Nativa			X
Amphispiza bilineata	Zacatonero garganta negra	No incluida		Residente	Amplia/Nativa			X
Anas acuta	Pato golondrino	No incluida		Migratoria de invierno	Amplia/Nativa			X
Anas crecca	Cerceta alas verdes	No incluida		Migratoria de invierno	Amplia/Nativa			X
Anas diazi	Pato mexicano	**Amenazada**		Migratoria de invierno, Residente	Amplia/Nativa			X
Anas platyrhynchos	Pato de collar	No incluida		Migratoria de invierno, Residente	Amplia/Nativa			X
Anser albifrons	Ganso careto mayor	No incluida	II	Residente	Amplia/Nativa			X
Anthus rubescens	Bisbita norteamericana	No incluida		Migratoria de invierno	Amplia/Nativa			X
Anthus spragueii	Bisbita llanera	No incluida		Migratoria de invierno	Amplia/Nativa			X
Antrostomus arizonae	Tapacaminos cuerporruín mexicano	No incluida		Residente, Migratoria de verano	Amplia/Nativa			X
Antrostomus salvini	Tapacaminos ticurú	No incluida		Residente	Amplia/Nativa			X
Antrostomus vociferus	Tapacaminos cuerporruín norteño	No incluida		Migratoria de invierno	Amplia/Nativa			X
Aphelocoma wollweberi	Chara pecho gris	No incluida		Residente	Amplia/Nativa			X
Archilochus alexandri	Colibrí barba negra	No incluida	II	Migratoria de verano, Migratoria de invierno	Amplia/Nativa			X
Archilochus colubris	Colibrí garganta rubí	No incluida	II	Migratoria de inverno, Transitoria	Amplia/Nativa			X
Ardea alba	Garza blanca	No incluida		Migratoria de invierno, Residente	Amplia/Nativa			X
Ardea herodias	Garza morena	No incluida		Migratoria de invierno, Residente	Amplia/Nativa			X
Asio flammeus	Búho sabanero	**Sujeta a Protección Especial**	II	Migratoria de invierno	Amplia/Nativa			X
Asio otus	Búho cara canela	No incluida	II	Migratoria de invierno, Residente	Amplia/Nativa			X
Athene cunicularia	Tecolote llanero	No incluida	II	Residente, Migratoria de invierno	Amplia/Nativa			X
Auriparus flaviceps	Baloncillo	No incluida		Residente	Amplia/Nativa			X
Aythya affinis	Pato boludo menor	No incluida		Migratoria de invierno	Amplia/Nativa			X

COPIA PÚBLICA

Aves								
Nombre científico	**Nombre común**	**NOM-059-SEMARNAT-2010**	**CITES**	**Estacionalidad**	**Distribución**	**AP**	**SA**	**Potencial**
Aythya americana	Pato cabeza roja	No incluida		Migratoria de invierno, Residente	Amplia/Nativa			X
Aythya collaris	Pato pico anillado	No incluida		Migratoria de invierno	Amplia/Nativa			X
Aythya valisineria	Pato coacoxtle	No incluida		Migratoria de invierno	Amplia/Nativa			X
Baeolophus atricristatus	Carbonero cresta negra	No incluida		Residente	Amplia/Nativa			X
Bartramia longicauda	Zarapito ganga	No incluida		Transitoria	Amplia/Nativa			X
Basileuterus rufifrons	Chipe gorra canela	No incluida		Residente	Amplia/Nativa			X
Basilinna leucotis	Zafiro orejas blancas	No incluida	II	Residente	Amplia/Nativa			X
Bombycilla cedrorum	Chinito	No incluida		Migratoria de invierno	Amplia/Nativa			X
Botaurus lentiginosus	Avetoro norteño	**Amenazada**		Migratoria de invierno, Residente	Amplia/Nativa			X
Branta hutchinsii	Ganso canadiense menor	No incluida		Migratoria de invierno	Amplia/Nativa			X
Bubo virginianus	Búho cornudo	No incluida	II	Residente	Amplia/Nativa			X
Bubulcus ibis	Garza ganadera	No incluida		Residente, Migratoria de invierno	Amplia/Nativa			X
Bucephala albeola	Pato monja	No incluida		Migratoria de invierno	Amplia/Nativa			X
Buteo albonotatus	Aguililla aura	**Sujeta a Protección Especial**	II	Migratoria de inverno, Migratoria de verano, Residente	Amplia/Nativa			X
Buteo jamaicensis	Aguililla cola roja	No incluida	II	Migratoria de invierno, Residente	Amplia/Nativa	X		
Buteo lineatus	Aguililla pecho rojo	**Sujeta a Protección Especial**		Migratoria de invierno, Residente	Amplia/Nativa			X
Buteo plagiatus	Aguililla gris	No incluida		Residente	Amplia/Nativa			X
Buteo platypterus	Aguililla alas anchas	**Sujeta a Protección Especial**	II	Transitoria, Migratoria de invierno	Amplia/Nativa			X
Buteo regalis	Aguililla real	**Sujeta a Protección Especial**	II	Migratoria de invierno	Amplia/Nativa			X
Buteo swainsoni	Aguililla de Swainson	**Sujeta a Protección Especial**	II	Transitoria, Migratoria de verano	Amplia/Nativa			X
Butorides virescens	Garcita verde	No incluida		Residente, Migratoria de invierno	Amplia/Nativa			X
Cairina moschata	Pato real	**En Peligro de Extinción**		Residente	Amplia/Nativa			X
Calamospiza melanocorys	Gorrión alas blancas	No incluida		Migratoria de invierno	Amplia/Nativa			X
Calcarius ornatus	Escribano collar castaño	No incluida		Migratoria de invierno	Amplia/Nativa			X
Calidris bairdii	Playero de baird	No incluida		Transitoria	Amplia/Nativa			X
Calidris himantopus	Playero zancón	No incluida		Migratoria de inverno, Transitoria	Amplia/Nativa			X
Calidris melanotos	Playero pectoral	No incluida		Transitoria, Migratoria de invierno	Amplia/Nativa			X
Calidris minutilla	Playero diminuto	No incluida		Migratoria de invierno	Amplia/Nativa			X
Callipepla squamata	Codorniz escamosa	No incluida		Residente	Amplia/Nativa			X

COPIA PUBLICA

Aves								
Nombre científico	**Nombre común**	**NOM-059-SEMARNAT-2010**	**CITES**	**Estacionalidad**	**Distribución**	**AP**	**SA**	**Potencial**
Calothorax lucifer	Colibrí lucifer	No incluida	II	Migratoria de verano, Migratoria de invierno, Residente	Amplia/Nativa			X
Campephilus guatemalensis	Carpintero pico plateado	**Sujeta a Protección Especial**		Residente	Amplia/Nativa			X
Campylorhynchus brunneicapillus	Matraca del desierto	No incluida		Residente	Amplia/Nativa		X	
Caracara planctus	Caracara quebrantahuesos	No incluida	II	Residente	Amplia/Nativa			X
Cardellina pusilla	Chipe corona negra	No incluida		Migratoria de invierno	Amplia/Nativa			X
Cardinalis cardinalis	Cardenal rojo	No incluida		Residente	Amplia/Nativa			X
Cardinalis sinuatus	Cardenal desértico	No incluida		Residente	Amplia/Nativa			X
Cathartes aura	Zopilote aura	No incluida		Residente	Amplia/Nativa	X	X	
Catharus guttatus	Zorzal cola canela	No incluida		Migratoria de invierno	Amplia/Nativa			X
Catharus occidentalis	Zorzal mexicano	No incluida		Residente	Amplia/Nativa			X
Catharus ustulatus	Zorzal de anteojos	No incluida		Transitoria, Migratoria de invierno	Amplia/Nativa			X
Catherpes mexicanus	Saltapared barranqueño	No incluida		Residente	Amplia/Nativa			X
Certhia americana	Trepadorcito americano	No incluida		Residente, Migratoria de invierno	Amplia/Nativa			X
Charadrius vociferus	Chorlo tildío	No incluida		Residente, Migratoria de invierno	Amplia/Nativa			X
Chlidonias niger	Charrán negro	No incluida		Transitoria, Migratoria de invierno	Amplia/Nativa			X
Chloroceryle americana	Martín pescador verde	No incluida		Residente	Amplia/Nativa			X
Chondestes grammacus	Gorrión arlequín	No incluida		Migratoria de invierno, Residente	Amplia/Nativa			X
Chondestes grammacus	Gorrión arlequín	No incluida		Migratoria de invierno, Residente	Amplia/Nativa	X	X	
Chordeiles acutipennis	Chotacabras menor	No incluida		Migratoria de verano, Migratoria de invierno, Residente	Amplia/Nativa			X
Chordeiles minor	Chotacabras zumbón	No incluida		Migratoria de verano, Transitoria	Amplia/Nativa			X
Chroicocephalus philadelphia	Gaviota de bonaparte	No incluida		Migratoria de invierno	Amplia/Nativa			X
Circus hudsonius	Gavilán rastrero	No incluida		Migratoria de invierno, Residente	Amplia/Nativa			X
Cistothorus palustris	Saltapared pantanero	No incluida		Migratoria de invierno, Residente	Amplia/Nativa			X
Cistothorus stellaris	Saltapared sabanero	No incluida		Residente, Migratoria de invierno	Amplia/Nativa			X
Coccyzus americanus	Cuclillo pico amarillo	No incluida		Migratoria de verano, Transitoria	Amplia/Nativa			X
Coccyzus erythropthalmus	Cuclillo pico negro	No incluida		Transitoria	Amplia/Nativa			X
Colaptes auratus	Carpintero de pechera común	No incluida		Residente, Migratoria de invierno	Amplia/Nativa			X
Colaptes rubiginosus	Carpintero olivo	No incluida		Residente	Amplia/Nativa			X
Colinus virginianus	Codorniz cotuí	No incluida		Residente	Amplia/Nativa			X

COPIA PÚBLICA

Aves								
Nombre científico	**Nombre común**	**NOM-059-SEMARNAT-2010**	**CITES**	**Estacionalidad**	**Distribución**	**AP**	**SA**	**Potencial**
Columba livia	Paloma doméstica	No incluida		Residente	Amplia/Nativa			X
Columbina inca	Tortolita cola larga	No incluida		Residente	Amplia/Nativa			X
Columbina passerina	Tortolita pico rojo	No incluida		Residente	Amplia/Nativa			X
Contopus cooperi	Papamoscas boreal	No incluida		Transitoria, Migratoria de invierno, Migratoria de verano	Amplia/Nativa			X
Contopus pertinax	Papamoscas José María	No incluida		Residente	Amplia/Nativa			X
Contopus sordidulus	Papamoscas del oeste	No incluida		Migratoria de verano, Transitoria	Amplia/Nativa			X
Coragyps atratus	Zopilote común	No incluida		Residente	Amplia/Nativa			X
Corthylio calendula	Reyezuelo matraquita	No incluida		Migratoria de invierno	Amplia/Nativa			X
Corvus corax	Cuervo común	No incluida		Residente	Amplia/Nativa	X	X	
Corvus cryptoleucus	Cuervo llanero	No incluida		Residente, Migratoria de invierno	Amplia/Nativa			X
Crotophaga sulcirostris	Garrapatero pijuy	No incluida		Residente	Amplia/Nativa			X
Cyanocitta stelleri	Chara copetona	No incluida		Residente	Amplia/Nativa			X
Cyanocorax yncas	Chara verde	No incluida		Residente	Amplia/Nativa			X
Cynanthus latirostris	Colibrí pico ancho	No incluida	II	Residente	Amplia/Nativa			X
Cyrtonyx montezumae	Codorniz de Moctezuma	**Sujeta a Protección Especial**		Residente	Amplia/Nativa			X
Dryobates scalaris	Carpintero mexicano	No incluida		Residente	Amplia/Nativa			X
Dryobates villosus	Carpintero albinegro mayor	No incluida		Residente	Amplia/Nativa			X
Dryocopus lineatus	Carpintero lineado	No Incluida		Residente	Amplia/Nativa			X
Egretta thula	Garza dedos dorados	No incluida		Migratoria de invierno, Residente	Amplia/Nativa			X
Elanus leucurus	Milano cola blanca	No incluida	II	Residente	Amplia/Nativa			X
Empidonax affinis	Papamoscas pinero	No incluida		Residente	Amplia/Nativa			X
Empidonax flaviventris	Papamoscas vientre amarillo	No incluida		Migratoria de invierno	Amplia/Nativa			X
Empidonax fulvifrons	Papamoscas pecho canela	No incluida		Migratoria de invierno	Amplia/Nativa			X
Empidonax hammondii	Papamoscas de Hammond	No incluida		Migratoria de invierno	Amplia/Nativa			X
Empidonax minimus	Papamoscas chico	No incluida		Migratoria de invierno	Amplia/Nativa			X
Empidonax oberholseri	Papamoscas matorralero	No incluida		Migratoria de invierno	Amplia/Nativa			X
Empidonax occidentalis	Papamoscas amarillo barranqueño	No incluida		Residente, Migratoria de invierno, Migratoria de verano	Amplia/Nativa			X
Empidonax traillii	Papamoscas saucero	No incluida		Migratoria de invierno	Amplia/Nativa			X
Empidonax wrightii	Papamoscas bajacolita	No incluida		Migratoria de invierno	Amplia/Nativa			X

COPIA PUBLICA

Aves								
Nombre científico	**Nombre común**	**NOM-059-SEMARNAT-2010**	**CITES**	**Estacionalidad**	**Distribución**	**AP**	**SA**	**Potencial**
Eremophila alpestris	Alondra cornuda	No incluida		Residente	Amplia/Nativa			X
Euphagus cyanocephalus	Tordo ojos amarillos	No incluida		Residente	Amplia/Nativa			X
Falco columbarius	Halcón esmerejón	No incluida	II	Migratoria de invierno	Amplia/Nativa			X
Falco femoralis	Halcón fajado	**Amenazada**	II	Residente	Amplia/Nativa			X
Falco mexicanus	Halcón mexicano	**Amenazada**		Residente, Migratoria de invierno	Amplia/Nativa			X
Falco peregrinus	Halcón peregrino	**Sujeta a Protección Especial**	I	Residente, Migratoria de invierno	Amplia/Nativa			X
Falco rufigularis	Halcón murcielaguero	No incluida	II	Residente	Amplia/Nativa			X
Falco sparverius	Cernícalo americano	No incluida	II	Residente, Migratoria de invierno	Amplia/Nativa	X	X	
Fulica americana	Gallareta americana	No incluida		Residente, Migratoria de invierno	Amplia/Nativa			X
Gallinago delicata	Agachona norteamericana	No incluida		Migratoria de invierno	Amplia/Nativa			X
Gallinula galeata	Gallineta frente roja	No incluida		Residente, Migratoria de invierno	Amplia/Nativa			X
Geococcyx californianus	Correcaminos norteño	No incluida		Residente	Amplia/Nativa			X
Geothlypis formosa	Chipe patilludo	No incluida		Residente	Amplia/Nativa			X
Geothlypis nelsoni	Mascarita matorralera	No incluida		Residente	Amplia/Nativa			X
Geothlypis tolmiei	Chipe lores negros	**Amenazada**		Residente	Amplia/Nativa			X
Geothlypis trichas	Mascarita común	No incluida		Residente	Amplia/Nativa			X
Glaucidium gnoma	Tecolote serrano	No incluida		Residente	Amplia/Nativa			X
Haemorhous cassinii	Pinzón serrano	No incluida		Migratoria de invierno, Residente	Amplia/Nativa			X
Haemorhous mexicanus	Pinzón mexicano	No incluida		Residente	Amplia/Nativa	X	X	
Helmitheros vermivorum	Chipe gusanero	No incluida		Residente	Amplia/Nativa			X
Himantopus mexicanus	Monjita americana	No incluida		Residente, Migratoria de invierno	Amplia/Nativa			X
Hirundo rustica	Golondrina tijereta	No incluida		Migratoria de verano, Migratoria de invierno, Residente, Transitoria	Amplia/Nativa			X
Hydroprogne caspia	Charrán del caspio	No incluida		Migratoria de invierno, Residente	Amplia/Nativa			X
Icteria virens	Chipe grande	No incluida		Residente	Amplia/Nativa			X
Icterus bullockii	Calandria cejas naranjas	No incluida		Residente	Amplia/Nativa			X
Icterus cucullatus	Calandria dorso negro menor	No incluida		Residente	Amplia/Nativa			X
Icterus galbula	Calandria de baltimore	No incluida		Residente	Amplia/Nativa			X
Icterus graduacauda	Calandria capucha negra	No incluida		Residente	Amplia/Nativa			X
Icterus gularis	Calandria dorso negro mayor	No incluida		Residente	Amplia/Nativa			X

COPIA PÚBLICA

Aves								
Nombre científico	**Nombre común**	**NOM-059-SEMARNAT-2010**	**CITES**	**Estacionalidad**	**Distribución**	**AP**	**SA**	**Potencial**
Icterus parisorum	Calandria tunera	No incluida		Residente, Migratoria de verano, Migratoria de invierno	Amplia/Nativa			X
Icterus spurius	Calandria castaña	No incluida		Residente	Amplia/Nativa			X
Ictinia mississippiensis	Milano de Mississippi	**Sujeta a Protección Especial**		Transitoria	Amplia/Nativa			X
Ixobrychus exilis	Avetoro menor	**Sujeta a Protección Especial**		Migratoria de invierno, Residente	Amplia/Nativa			X
Junco hyemalis	Junco ojos negros	No incluida		Migratoria de invierno, Residente	Amplia/Nativa			X
Junco phaeonotus	Junco ojos de lumbre	No incluida		Residente	Amplia/Nativa			X
Lampornis clemenciae	Colibrí garganta azul	No incluida		Residente	Amplia/Nativa			X
Lanius ludovicianus	Verdugo americano	No incluida		Residente, Migratoria de invierno	Amplia/Nativa	X	X	
Larus argentatus	Gaviota plateada	No incluida		Migratoria de invierno	Amplia/Nativa			X
Larus delawarensis	Gaviota pico anillado	No incluida		Migratoria de invierno	Amplia/Nativa			X
Laterallus jamaicensis	Polluela negra	No incluida		Residente	Amplia/Nativa			X
Leiothlypis celata	Chipe oliváceo	No incluida		Residente	Amplia/Nativa			X
Leiothlypis crissalis	Chipe de colima	**Sujeta a Protección Especial**		Residente	Amplia/Nativa			X
Leiothlypis ruficapilla	Chipe cabeza gris	No incluida		Residente	Amplia/Nativa			X
Leiothlypis virginiae	Chipe de Virginia	No incluida		Residente	Amplia/Nativa			X
Leucophaeus pipixcan	Gaviota de Franklin	No incluida		Transitoria	Amplia/Nativa			X
Limnodromus scolopaceus	Costurero pico largo	No incluida		Migratoria de invierno	Amplia/Nativa			X
Mareca americana	Pato chalcuán	No incluida		Migratoria de invierno	Amplia/Nativa			X
Mareca strepera	Pato friso	No incluida		Migratoria de invierno	Amplia/Nativa			X
Megaceryle alcyon	Martín pescador norteño	No incluida		Migratoria de invierno	Amplia/Nativa			X
Megascops asio	Tecolote del este	**Amenazada**		Residente	Amplia/Nativa			X
Melanerpes aurifrons	Carpintero cheje	No incluida		Residente	Amplia/Nativa	X	X	
Melanerpes formicivorus	Carpintero bellotero	No incluida		Residente	Amplia/Nativa			X
Meleagris gallopavo	Guajolote norteño	No incluida		Residente	Amplia/Nativa			X
Melospiza georgiana	Gorrión pantanero	No incluida		Residente	Amplia/Nativa			X
Melozone fusca	Rascador viejita	No incluida		Residente	Amplia/Nativa			X
Micrathene whitneyi	Tecolote enano	No incluida		Migratoria de invierno, Residente, Migratoria de verano	Amplia/Nativa			X
Mimus polyglottos	Centzontle norteño	No incluida		Residente, Migratoria de invierno	Amplia/Nativa	X	X	
Mniotilta varia	Chipe trepador	No incluida		Residente	Amplia/Nativa			X

COPIA PÚBLICA

Aves								
Nombre científico	**Nombre común**	**NOM-059-SEMARNAT-2010**	**CITES**	**Estacionalidad**	**Distribución**	**AP**	**SA**	**Potencial**
Molothrus aeneus	Tordo ojos rojos	No incluida		Residente, Migratoria de verano	Amplia/Nativa			X
Molothrus ater	Tordo cabeza café	No incluida		Residente, Migratoria de invierno	Amplia/Nativa			X
Myadestes occidentalis	Clarín jilguero	**Sujeta a Protección Especial**		Residente	Amplia/Nativa			X
Myadestes townsendi	Clarín norteño	**Sujeta a Protección Especial**		Migratoria de invierno, Residente	Amplia/Nativa			X
Myiarchus cinerascens	Papamoscas cenizo	No incluida		Migratoria de inverno, Migratoria de verano, Residente	Amplia/Nativa			X
Myiarchus tuberculifer	Papamoscas triste	No incluida		Residente	Amplia/Nativa			X
Myiarchus tyrannulus	Papamoscas gritón	No incluida		Residente, Migratoria de verano	Amplia/Nativa			X
Myioborus miniatus	Pavito alas negras	No incluida		Residente	Amplia/Nativa			X
Myioborus pictus	Pavito alas blancas	No incluida		Residente	Amplia/Nativa			X
Myiodynastes luteiventris	Papamoscas rayado común	No Incluida		Migratoria de verano	Amplia/Nativa			X
Myiopsitta monachus	Perico monje argentino	No incluida		Residente	Amplia/Introducida			X
Nannopterum auritum	Cormorán orejón	No incluida		Migratoria de invierno, Residente	Amplia/Nativa			X
Nannopterum brasilianum	Cormorán neotropical	No incluida		Residente	Amplia/Nativa			X
Numenius americanus	Zarapito pico largo	No incluida		Migratoria de verano	Amplia/Nativa			X
Nycticorax nycticorax	Garza nocturna corona negra	No incluida		Residente, Migratoria de invierno	Amplia/Nativa			X
Oreoscoptes montanus	Cuicacoche chato	No incluida		Migratoria de invierno	Amplia/Nativa			X
Oreothlypis superciliosa	Chipe cejas blancas	No incluida		Residente	Amplia/Nativa			X
Oxyura jamaicensis	Pato tepalcate	No incluida		Migratoria de invierno, Residente	Amplia/Nativa			X
Pachyramphus aglaiae	Cabezón degollado	No incluida		Residente	Amplia/Nativa			X
Pachyramphus major	Cabezón mexicano	No incluida		Residente	Amplia/Nativa			X
Pandion haliaetus	Águila pescadora	No incluida		Migratoria de invierno, Residente	Amplia/Nativa			X
Parabuteo unicinctus	Aguililla rojinegra	**Sujeta a Protección Especial**	II	Residente	Amplia/Nativa			X
Parkesia motacilla	Chipe arroyero	No incluida		Residente	Amplia/Nativa			X
Parkesia noveboracensis	Chipe charquero	No incluida		Residente	Amplia/Nativa			X
Passer domesticus	Gorrión doméstico	No incluida		Residente	Amplia/Nativa			X
Passerculus sandwichensis	Gorrión sabanero	No incluida		Residente	Amplia/Nativa			X
Passerina caerulea	Picogordo azul	No incluida		Residente	Amplia/Nativa			X
Passerina ciris	Colorín sietecolores	**Sujeta a Protección Especial**		Residente	Amplia/Nativa			X
Passerina cyanea	Colorín azul	No incluida		Residente	Amplia/Nativa			X

COPIA PÚBLICA

Aves								
Nombre científico	**Nombre común**	**NOM-059-SEMARNAT-2010**	**CITES**	**Estacionalidad**	**Distribución**	**AP**	**SA**	**Potencial**
Passerina versicolor	Colorín morado	No incluida		Residente, Migratoria de verano	Amplia/Nativa			X
Patagioenas fasciata	Paloma encinera	No incluida		Residente, Migratoria de invierno	Amplia/Nativa			X
Pelecanus erythrorhynchos	Pelícano blanco americano	No incluida		Migratoria de invierno	Amplia/Nativa			X
Petrochelidon fulva	Golondrina pueblera	No incluida		Residente, Migratoria de verano	Amplia/Nativa			X
Petrochelidon pyrrhonota	Golondrina risquera	No incluida		Migratoria de verano, Transitoria	Amplia/Nativa			X
Peucaea cassinii	Zacatonero de Cassin	No incluida		Residente, Migratoria de invierno	Amplia/Nativa			X
Peucedramus taeniatus	Ocotero enmascarado	No incluida		Residente	Amplia/Nativa			X
Pyrocephalus rubinus	Papamoscas cardenalito	No incluida		Residente, Migratoria de invierno	Amplia/Nativa	X	X	
Quiscalus mexicanus	Zanate mayor	No incluida		Residente	Amplia/Nativa	X	X	
Sayornis phoebe	Papamoscas fibí	No incluida		Migratoria de invierno	Amplia/Nativa			X
Toxostoma curvirostre	Cuicacoche pico curvo	No incluida		Residente	Amplia/Nativa		X	
Turdus grayi	Mirlo café	No incluida		Residente	Amplia/Nativa			X
Turdus migratorius	Mirlo primavera	No incluida		Residente, Migratoria de invierno	Amplia/Nativa			X
Tyrannus couchii	Tirano cuír	No incluida		Residente	Amplia/Nativa	X	X	
Tyrannus forficatus	Tirano tijereta rosado	No incluida		Migratoria de inverno, Transitoria, Migratoria de verano	Amplia/Nativa			X
Tyrannus tyrannus	Tirano dorso negro	No incluida		Transitoria	Amplia/Nativa			X
Tyrannus verticalis	Tirano pálido	No incluida		Migratoria de inverno, Transitoria, Migratoria de verano	Amplia/Nativa			X
Tyto alba	Lechuza de campanario	No incluida	II	Residente	Amplia/Nativa			X
Vireo bellii	Vireo de Bell	No incluida		Migratoria de invierno, Migratoria de verano	Amplia/Nativa			X
Vireo cassinii	Vireo de Cassin	No incluida		Migratoria de inverno, Migratoria de verano, Residente	Amplia/Nativa			X
Vireo flavifrons	Vireo garganta amarilla	No incluida		Migratoria de invierno	Amplia/Nativa			X
Vireo flavoviridis	Vireo verdeamarillo	No incluida		Migratoria de verano	Amplia/Nativa			X
Vireo gilvus	Vireo gorjeador	No incluida		Migratoria de invierno, Residente	Amplia/Nativa			X
Vireo griseus	Vireo ojos blancos	No incluida		Migratoria de invierno, Residente	Amplia/Nativa			X
Vireo olivaceus	Vireo ojos rojos	No incluida		Transitoria	Amplia/Nativa			X
Vireo solitarius	Vireo anteojillo	No incluida		Migratoria de invierno	Amplia/Nativa			X
Xanthocephalus xanthocephalus	Tordo cabeza amarilla	No incluida		Residente	Amplia/Nativa			X
Zenaida asiatica	Paloma alas blancas	No incluida		Residente, Migratoria de invierno	Amplia/Nativa	X	X	
Zenaida macroura	Huilota común	No incluida		Residente, Migratoria de invierno	Amplia/Nativa		X	

COPIA PÚBLICA

Aves								
Nombre científico	**Nombre común**	**NOM-059-SEMARNAT-2010**	**CITES**	**Estacionalidad**	**Distribución**	**AP**	**SA**	**Potencial**
Zonotrichia leucophrys	Gorrión corona blanca	No incluida		Migratoria de invierno	Amplia/Nativa			X

LTA PÚBLIC
C

IV. Registro de especies.

La metodología para confirmar la presencia de fauna silvestre puede ser de manera directa (observación) o por medios indirectos (huellas, excretas, cadáveres, indicios auditivos etc.).

- **Registro por métodos directos.**

Para caracterizar la fauna presente en el área de proyecto, se procederá al registro de especies con ayuda de cámaras digitales.

Anfibios. Para confirmar la presencia de este grupo, se procederá a la búsqueda y observación de anfibios en el hábitat específico de estas especies (áreas con humedad), mediante muestreos preferencialmente nocturnos.

Reptiles. El registro de los reptiles se realizará mediante transectos al azar. Se realizarán recorridos diurnos y, además se realizarán algunos muestreos durante la noche con el fin de detectar a los reptiles de actividad nocturna. Con la técnica de transecto se camina lentamente a través del área elegida, revisando troncos de árboles huecos y hendiduras, tocones, bajo troncos caídos o piedras, entre la hojarasca, plantas epífitas, grietas, charcas temporales y/o permanentes, que constituyen los microhábitats potenciales de los reptiles.

Mamíferos. El registro de mamíferos se realizará por medio de observaciones directas. Los mamíferos serán caracterizados mediante metodologías propias a sus hábitos de vida.

Aves. Se realizará la búsqueda mediante observaciones directas para documentar la presencia de especies. Las observaciones se efectuarán en los puntos de muestreo en puntos estratégicos. Para los avistamientos de aves se utilizarán binoculares con aumento de 10 x 50, tanto en la tarde como en la mañana.

- **Registro por métodos indirectos.**

El registro de los mamíferos de talla mediana y grande se realizará a través de recorridos tanto diurnos como nocturnos. Durante los recorridos se registrarán diversos tipos de evidencia de la presencia de mamíferos, tales como huellas, restos óseos, cadáveres, refugios, pieles y excretas. Se caminará lentamente, haciendo paradas cada 50 m para observar con mayor atención el lugar. Las caminatas diurnas se realizarán de 6:00 a 10:00 horas, mientras que las caminatas nocturnas pueden ser realizadas de las 19:00 a las 23:00 horas.

COPIA PÚBLICA

V. Acciones de ahuyentamiento.

- **Técnicas propuestas para ahuyentar a la fauna silvestre.**

En el caso de observarse la presencia de fauna silvestre, esta será ahuyentada hacia áreas de igual o mayor calidad ambiental fuera de la superficie de afectación. Se emplearán técnicas y métodos de ahuyentamiento que eviten lastimar y estresar a los individuos que se encuentren en el sitio. Esto se realizará mediante técnicas de producción de ruido. Siempre se establecerán acciones de ahuyentado de fauna previo al inicio de la intervención del terreno. Se estima que las aves serán las menos afectadas, ya que tienden a huir ante la presencia de ruidos y ante la actividad humana, por lo que se tendrán mayores cuidados con los individuos pertenecientes a las especies que están registradas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Para el caso de las especies de anfibios y reptiles también se considera viable la aplicación de dicha técnica, aunque son vertebrados considerados de desplazamiento restringido; pueden cubrir grandes distancias considerables como es el caso de algunos mamíferos pequeños y salir del área del proyecto, sobre todo cuando se les localiza en los límites de esta.

- **Registro de especies y número de individuos ahuyentados.**

Para contar con evidencia tangible de la ejecución y desempeño de las actividades realizadas, el estudio de fauna silvestre llevará una bitácora de registro de las especies ahuyentadas, en un formato que contenga como información mínima, la localidad, coordenadas geográficas, etapa de la obra, fecha y hora del suceso, nombre científico y común de la especie, características del hábitat y registro fotográfico de la actividad.

Para el caso de los reptiles, se inspeccionarán sitios potenciales de madrigueras para verificar que no se encuentren individuos en su interior. En caso contrario, se procederá al ahuyentamiento y el cierre de la madriguera para evitar que los ejemplares regresen y puedan ser afectados durante la ejecución del proyecto.

Los mamíferos ahuyentados se identificarán con ayuda de guías taxonómicas y de campo (Por ejemplo: Hall, 1981; Aranda *et al*., 1987; Medellín *et al*., 1997; Whitaker, 2000; Reid, 1997).

Para el caso de las aves, su determinación taxonómica se realizará con ayuda de guías de campo (Por ejemplo: Peterson y Chalif, 1998; Howell y Web, 1995). Se tomarán los datos y evidencias de los ahuyentamientos realizados en una bitácora con ayuda de material y/o equipo mediante hojas de registro, cámara fotográfica y GPS.

C LTAPÚBLICO

VI. Acciones de rescate y reubicación.

Los ejemplares rescatados serán reubicados en sitios que presenten condiciones ambientales similares a donde fueron capturadas y en caso de rescatar más de dos ejemplares de la misma especie, se reubicarán de forma estratégica para reducir la competencia por recursos (principalmente serpientes).

De manera más específica, los anfibios y los reptiles son muy susceptibles a sufrir afectaciones durante la construcción de cualquier proyecto que involucre procesos constructivos, es por ello que se deben considerar las técnicas adecuadas de captura, traslado y reubicación para su protección, promoviendo siempre el bienestar de los trabajadores y de los animales.

Anfibios y reptiles:

1. Cuando sea detectado un reptil cerca de la zona del proyecto, se avisará de manera inmediata al personal especialista en fauna para que realice su rescate (captura y reubicación), en particular si se trata de alguna serpiente, ya que por ejemplo las especies venenosas podrían causar un accidente al personal de la obra si no se siguen los procedimientos preventivos.
2. Para el manejo de cualquier serpiente (venenosa o no) se requerirá utilizar ganchos y/o pinzas herpetológicas y guantes de carnaza, evitando manipularlos directamente con la mano. Una vez inmovilizados se colocarán en bolsas de manta o cajas de acrílico debidamente rotuladas, ventiladas y tapadas para prevenir algún accidente.
3. Se podrán establecer trampas de desvío y caída (*pitfall*) días antes de que inicie el desmonte y despalme en los frentes de obra, principalmente en zonas donde exista mayor registro de reptiles y en donde se programe el despalme para la construcción del proyecto. La finalidad de iniciar la captura antes del inicio de obra es proteger a la fauna, así como reducir el número de rescates cuando estén en ejecución la preparación del sitio y construcción. Las trampas de desvío y caída también funcionan para algunas especies de mamíferos pequeños (ratones, ratas, tlacuaches), mismos que pueden ser atraídos por los reptiles que queden atrapados en las trampas, por lo que se recomienda una revisión por la mañana y otra por la tarde para evitar estrés o depredación entre la fauna capturada, ni mortandad innecesaria.
4. Cualquier captura será respaldada por registros detallados sobre su localización exacta con coordenadas geográficas, identificación taxonómica, fecha de rescate, tipo de hábitat y evidencia fotográfica.
5. Los organismos capturados se mantendrán en una bolsa de manta o contenedores de plástico con un contenido de tierra húmeda y hojarasca para evitar la deshidratación y estrés durante su traslado para su reubicación. También puede usarse un poco de periódico. Los recipientes serán cubiertos con lonas oscuras para evitar la entrada de luz, tranquilizando de esta manera a los

COPIA PÚBLICA

ejemplares durante su traslado al sitio de liberación, teniendo cuidado de que exista la adecuada ventilación.

La mayoría de las especies de anfibios muestran actividad máxima después de la puesta del sol y su búsqueda durante las horas de luz resulta a menudo poco productiva. Al depender los anfibios de ambientes húmedos, muchas especies de ranas, sapos y salamandras viven asociados a cuerpos de agua, permanentes y temporales, donde pueden ser observados y capturados (Aguirre-León, 2011).

Para la búsqueda y rescate de anfibios y reptiles se utilizará el método de Campbell y Chrisman, 1982, que consiste en la búsqueda activa de los individuos en cualquier sustrato que pudieran estar utilizando.

Para el caso de los caudados (salamandras), la técnica adecuada es la colecta con redes de mano. Los ejemplares deberán depositarse en contenedores con agua para su traslado hacia cuerpos de agua cercanos para llevar a cabo su liberación.

Para el caso de los anuros (ranas y sapos), la colecta se realizará utilizando redes de manta o en su defecto se podrán capturar directamente con la mano (Captura directa) y depositándose en bolsas de manta que permitan una adecuada aireación para su posterior reubicación fuera del área de trabajo (Casas-Andreu *et al*. 1991). Lo anterior se ilustra en la figura 1.

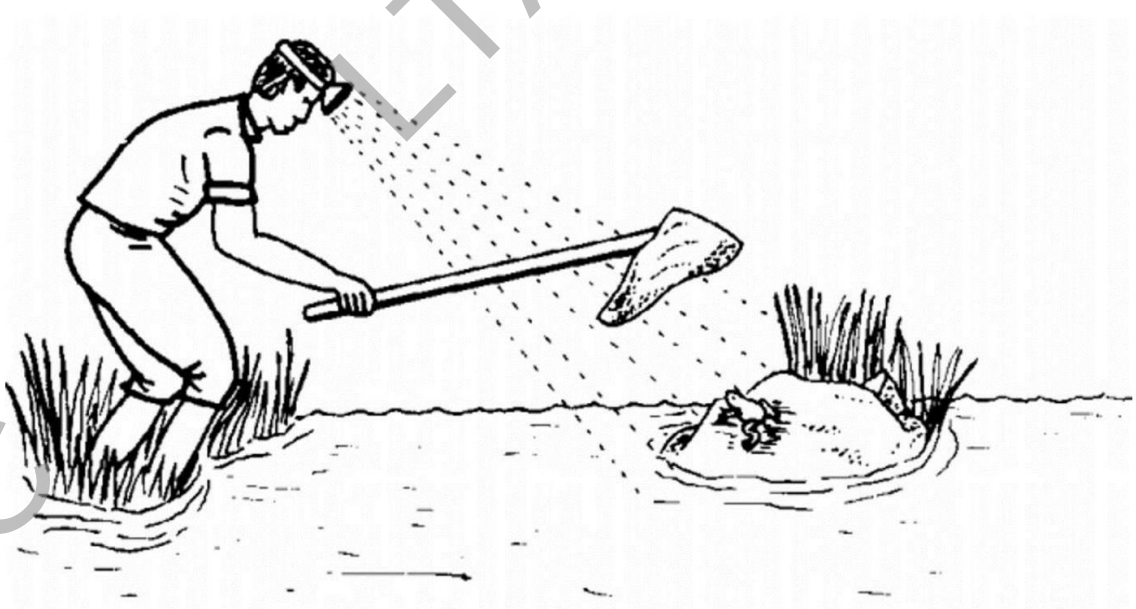


Figura 1. Colecta nocturna de ranas y sapos (Tomado de Casas-Andreu *et al*. 1991).

Muchas especies de reptiles pueden atraparse manualmente al buscarlas en su ambiente, por ejemplo, debajo de rocas y troncos y otros objetos en los que se pueden esconder. Es recomendable

CONSULTA PÚBLICA

usar guantes de cuero al buscar reptiles o revisar trampas, especialmente cuando hay riesgo de encontrar serpientes venenosas.

Captura y manejo con tenazas y ganchos herpetológicos para el caso de las serpientes y para el caso de las lagartijas el “método de lazada” (Casas-Andreu et al. 1991).
El uso de una lazada de cuerda delgada sujeta al extremo de una vara o de una caña de pescar es una técnica efectiva para atrapar por el cuello a lagartijas de diversos tamaños y de comportamiento huidizo cuando se posan momentáneamente en lugares al alcance de una persona (Figura 2).

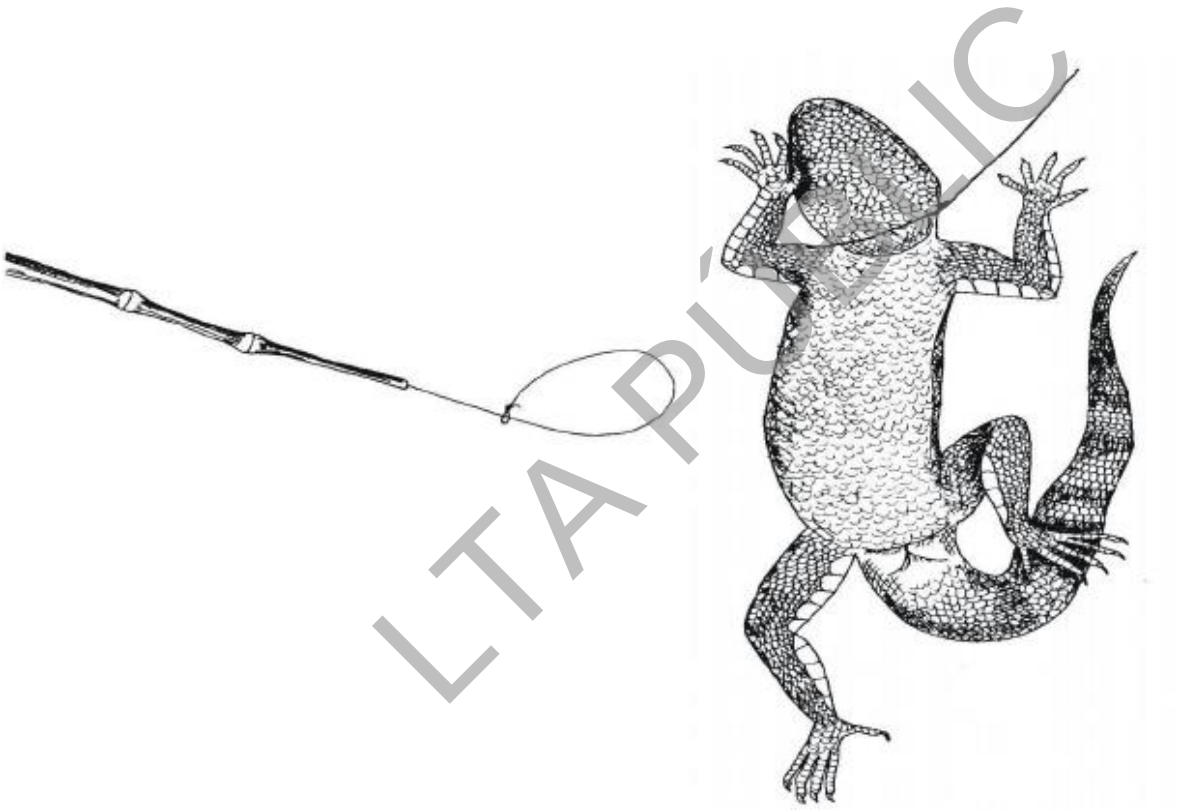


Figura 2. Lazo montado en una vara o caña de pescar y lagartija lazada por el cuello (Tomado de Vanzolini y Nelson, 1990).

Por otra parte, los ganchos o tenazas herpetológicos son de gran ayuda para la captura de reptiles ya que, al remover hojas, piedras, troncos, ramas, etc., se puede evitar una mordedura, además de no maltratar a los organismos por capturar. Esta técnica es la ideal para evitar el accidente ofídico (mordedura por serpiente venenosa) en el personal involucrado y al ser herramientas especializadas, se disminuye la probabilidad de daños a los ejemplares capturados.

LTA PÚBLIC

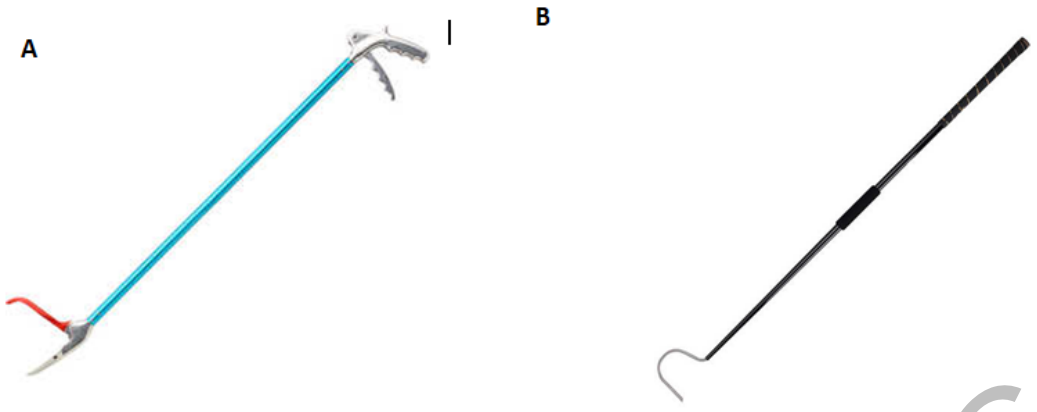


Figura 3. Instrumental herpetológico para manejo de serpientes: Tenaza (A) y gancho (B).

Así mismo, se tomarán los datos y evidencias de los rescates realizados en una bitácora con ayuda de material y/o equipo como hojas de registro, cámara fotográfica y GPS.

- **Mamíferos pequeños y/o de hábitos cursoriales.**

En general, este grupo faunístico es muy evasivo y de difícil registro, por lo que se espera que la campaña de ahuyentamiento sea de gran utilidad. Posteriormente, se espera que durante las actividades de preparación del sitio y construcción se mantengan alejados del sitio por el movimiento y la generación de ruido, pero en caso de seguirlos registrando, a continuación, se enlistan las acciones que serán realizadas para el manejo de este grupo:

1. En caso de encontrar alguna madriguera de algún mamífero de talla mayor, se evaluará si la madriguera se encuentra activa para establecer el tipo de rescate más apropiado para evitar maltrato o muerte del animal.
2. En función de los resultados del punto anterior, en el caso de que las madrigueras estén ocupadas con crías, se planearán las acciones a tomar para lograr el rescate de los progenitores y sus crías dentro de la madriguera, y posibles sitios y condiciones de reubicación fuera de la superficie que se encuentra sujeta a afectación. En el caso de que las madrigueras solo sean sitios de refugio y en ese momento no se encuentre dentro de la temporada reproductora la especie que la ocupa, se obstruirá la entrada y de ser posible se destruirá(n) la(s) madriguera(s) con la finalidad de evitar que las oquedades vuelvan a ser ocupadas por otras especies de fauna.
3. Al tratarse de especies no listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, se podrá realizar lo siguiente:
   a) Para llevar a cabo las capturas, se colocarán trampas tipo Sherman para mamíferos pequeños (roedores) y trampas Tomahawk para mamíferos medianos. Las trampas serán colocadas en los sitios en donde fueron observados previamente los mamíferos y estos no hayan sido ahuyentados por ser su territorio o encontrarse cerca sus madrigueras.
   b) Para el traslado de mamíferos pequeños, estos serán colocados en contenedores de plástico debidamente etiquetados, mientras que los mamíferos medianos serán trasladados en las

COPIA PÚBLICA

mismas trampas. Se cubrirán los contenedores con mantas para evitar que los animales se estresen, teniendo cuidado de mantenerlos bien ventilados.

c) Antes de cualquier captura, traslado y liberación de fauna silvestre, se tendrán impresas y disponibles las autorizaciones correspondientes. Se notificará a la autoridad antes del inicio de las actividades de rescate de fauna.

d) Cualquier captura será respaldada por registros detallados sobre su localización exacta con coordenadas geográficas, identificación taxonómica, sitio de captura y sitio de liberación, tipo de hábitat y evidencias fotográficas.

- **Aves.**

En el caso de las aves, se estima que éstas serán las menos afectadas ya que tenderán a huir ante la presencia de ruidos y actividad humana.

- **Nidos, refugios y madrigueras.**

Nidos:

Se encuentra considerado, en caso de ser necesario, el rescate de nidos y/o polluelos. Para los nidos activos, sólo se llevará a cabo si se presenta dentro de la superficie del proyecto, se protegerá la zona donde se encuentra el nido y no se permitirá su perturbación o colecta. A continuación, se describen las acciones que serán llevadas a cabo para el rescate de nidos:

a) Se hará su determinación taxonómica con guías de campo especializadas (Peterson y Chalif 1998; Howell y Web 1995) y se registrarán los datos en una libreta de campo. Se obtendrá evidencia fotográfica del hallazgo refiriendo la ubicación exacta y la especie vegetal sobre la cual se encuentre el nido, así como su altura y orientación.

b) En caso de que el nido tenga huevos y que exista la necesidad de llevar a cabo trabajos en la zona, se podrá considerar la reubicación del nido, con todo y huevos y se reubicará en un sitio previamente seleccionado y próximo a las obras. Se considerará la reubicación del nido con todo y rama, para posteriormente sujetar (amarrar) la rama en otro árbol, que si es posible deberá ser de la misma especie, en sitios con características ambientales similares y en la misma posición, orientación y altura en la que se encontraban. La reubicación del nido será en una zona cercana, ya que si no es así, los progenitores no podrán visualizar su nido. Si es posible se capturarán a los progenitores junto con el nido, con la finalidad de que al remover el nido y colocarlo en otro sitio no sea abandonado y los polluelos sobrevivan. Es un procedimiento muy complicado, por lo que siempre la recomendación es permitir que los pollos nazcan, crezcan y se retiren volando.

c) En el caso de que los nidos contengan polluelos, se procurará no perturbarlo para permitir que los pollos crezcan un poco y se retiren volando por sí mismos. Cabe mencionar que la mayoría de las aves se consideran precoces en este aspecto ya que en pocos días maduran y abandonan el nido. Para facilitar lo anterior, se podrá marcar el elemento vegetal que sostiene el nido activo

COPIA PÚBLICA

para que los trabajadores de la obra lo ubiquen y lo respeten, procurando no retirar la vegetación adyacente hasta que el nido este inactivo.

d) De encontrarse nidos inactivos, éstos serán retirados con la finalidad de que no puedan ser ocupados posteriormente.

e) Cualquier retiro de nido quedará registrado en bitácoras e informes, con toda la información relacionada al evento, como es fecha, identificación taxonómica y evidencias fotográficas.

Refugios y madrigueras:

Para el rescate de fauna que utiliza refugios y madrigueras, el ahuyentamiento se llevará a cabo varios días antes de la intromisión de maquinaria, y de presentarse el caso de que la fauna no abandone el sitio por su propia cuenta, se procederá a su captura mediante la colocación de alguna trampa tipo Tomahawk o Sherman. Una vez capturado al animal se liberará inmediatamente en un sitio cercano, pero alejado de las afectaciones causadas por el proyecto, con el objetivo de permitir que el animal escape por sus propios medios hacia sitios más seguros con adecuada cobertura vegetal. Si se detectan madrigueras o refugios abandonados, se procederá a bloquear su entrada para evitar que algún animal lo utilice nuevamente.

VII. Bitácora de trabajo.

A continuación, se presentan los formatos de la bitácora de trabajo que será utilizada durante el registro de especies y las labores de rescate y traslocación, los cuales podrán ser modificables de acuerdo con las necesidades que se llegasen a presentar durante la ejecución del programa.

Formato para el registro de especies

Formato de listado de especies		HOJA:
		Folio
		FECHA:
NOMBRE DE LA OBRA:		
UBICACIÓN: Información requerida: No. Transecto, tipo de vegetación		
Especie		OBSERVACIONES

LTA PÚBLICA

Formato de rescate y translocación de especies

REGISTRO ESPECIES REUBICADAS					HOJA:
NOMBRE DE LA OBRA:					FOLIO:
					FECHA:
Grupo taxonómico		NÚMERO DE INDIVIDUOS	Edad		OBSERVACIONES
			Juvenil	Adulto	

VIII. Materiales y equipo.

Para la realización de las diferentes actividades establecidas en el presente programa, se requiere de una serie de recursos materiales que serán utilizados por el personal encargado de su ejecución (profesionistas ambientales y auxiliares), los cuales se especifican a continuación:

Tabla 5. Listado de materiales y equipo.

MATERIAL Y EQUIPO	
Vehículos pick-up	Linternas
Navegador GPS	Suero antiveneno
Cámara fotográfica digital	Trampas Sherman
Ganchos herpetológicos	Trampas Tomahawk
Libreta de campo	Cubetas de 19 litros para trampas de fosa
Pinzas herpetológicas (Snake Tongs)	Tapas para trampas de fosa
Sacos de manta de diferente tamaño, de preferencia oscuros	Pilas Recargables
Binoculares	Bolsas de plástico Zip-lock grandes
Vara	Recipientes de plástico con tapa
EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL	
Lentes de protección	Casco
Viboreras	Guantes de carnaza
Botas de campo	Guantes de látex
Ropa de algodón	

COPIA PÚBLICA

IX. Ubicación de los sitios de reubicación.

A continuación, se describen los criterios técnicos aplicados para la selección del área que se encuentra destinada para la liberación y reubicación de las especies de fauna silvestre:

Cercanía y fácil acceso: La principal medida de manejo para reducir el estrés, lesiones e inclusive la muerte de los ejemplares capturados, es reubicarlos inmediatamente después de su captura, es por ello que las áreas donde se llevarán a cabo las reubicaciones deben estar cerca y accesibles.

Equivalencia ambiental: Las áreas deben tener características ambientales similares, en cuanto a las especies presentes (animales y vegetales), orografía, altitud media sobre el nivel del mar, tipo de vegetación y suelos, ya que liberar una especie en un ecosistema al cual no pertenece puede resultar en su muerte, o bien causar desequilibrios en el ecosistema receptor.

Uso de suelo y vegetación: La cobertura vegetal es un factor determinante en la sobrevivencia de la fauna, ya que una cobertura vegetal aceptable proporciona refugio, protección y alimento a los animales, a diferencia de los sitios con cobertura vegetal pobre, donde los animales tienen menos alimento y pueden quedar expuestos ante el clima o sus depredadores. Por esta razón, a fin de poder demostrar que los sitios que se encuentran destinados para realizar las acciones de reubicación y ahuyentamiento son los menos perturbados, las cuales pueden presentar conectividad con otros sitios de hábitat similares en los alrededores de la superficie que se encuentra sujeta a afectación.

Similitud de especies: Debe hacerse una evaluación previa de las áreas para verificar que ahí se encuentren las mismas especies. No solo debe estar presente la misma especie, sino que también lo deben estar su alimento, presas y sus depredadores. Este criterio garantiza además que no se introduzca una variedad o una enfermedad a un sitio donde antes no lo había.

Con base en los criterios antes mencionados, la reubicación de los individuos de fauna que sean rescatados se realizara en áreas cercanas al proyecto (Tabla 6). Dichas áreas reúnen las características adecuadas para la reubicación de las especies que han sido registradas en el contexto local, aunque es importante señalar que la reubicación también puede ser realizada en su caso, en alguna Unidad de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre que se llegara a encontrar ubicada al interior de la delimitación geográfica del SA, y para la cual se pudiera conseguir la autorización correspondiente.

Tabla 6. Coordenadas UTM Datum WGS84 de las áreas para la reubicación de especies de fauna silvestre.

Área	X	Y
Área de liberación 1	353143	2835795

COPIA PÚBLICA

Área	X	Y
Área de liberación 1	352988	2835999
Área de liberación 1	352925	2835949
Área de liberación 1	353081	2835750
Área de liberación 1	353143	2835795
Área de liberación 2	352592	2836211
Área de liberación 2	352366	2836257
Área de liberación 2	352347	2836173
Área de liberación 2	352572	2836126
Área de liberación 2	352592	2836211
Area de liberación 3	362509	2823490
Area de liberación 3	362306	2823570
Area de liberación 3	362272	2823483
Area de liberación 3	362476	2823411
Area de liberación 3	362509	2823490
Área de liberación 4	357206	2830248
Área de liberación 4	357197	2830197
Área de liberación 4	357247	2830204
Área de liberación 4	357251	2830246
Área de liberación 4	357206	2830248
Área de liberación 5	359604	2828603
Área de liberación 5	359611	2828638
Área de liberación 5	359580	2828656
Área de liberación 5	359564	2828621
Área de liberación 5	359604	2828603
Área de Liberación 6	361466	2824553
Área de Liberación 6	361445	2824540
Área de Liberación 6	361469	2824512
Área de Liberación 6	361489	2824524
Área de Liberación 6	361466	2824553

COPIA PÚBLICA

X. Acciones a realizar para la protección de la fauna durante la ejecución del proyecto.

a) Se establecerán reglamentos internos durante las labores de capacitación para evitar cualquier afectación derivada de las actividades del personal teniendo como base la protección de las poblaciones de fauna, es decir, que no se deberá perseguir, capturar, cazar, colectar, comercializar ni traficar especies de fauna silvestre que habitan en la superficie de proyecto y en sus colindancias (especialmente aquellas que se encuentran en categoría de protección según lo establecido en la NOM-059-SEMARNAT-2010), acciones que se encuentran normadas por la Ley General de Vida Silvestre.

b) Los conductores de vehículos y la maquinaria que circule sobre la superficie de proyecto, tomarán las precauciones necesarias para evitar la muerte accidental de ejemplares de fauna silvestre

(especialmente los anfibios y reptiles de lento desplazamiento), circulando a velocidades no mayores de 30 km/hr.

c) Inspección periódica durante las labores de construcción del proyecto para la identificación de especies que puedan estar sujetas a afectación, ejecutando los procedimientos de ahuyentamiento y en su caso, las acciones de rescate y reubicación convenientes según el grupo taxonómico involucrado.

d) Depósito de residuos sólidos domésticos en contenedores con tapa, los cuales serán ubicados de manera estratégica en los frentes de obra y disposición periódica en sitios autorizados por la Autoridad, a efecto de evitar su dispersión y la posible agrupación de especies de fauna silvestre en el sitio por la posible creación de fuentes de alimentación o refugio.

XI. Resultados esperados.

Para evaluar el desempeño de las acciones de rescate y reubicación de las especies de fauna se considera el uso del siguiente indicador:

$$\text{Eficiencia del ahuyentado de fauna} = \Sigma Ai - \Sigma Af$$

Dónde:

Ai = número total de animales ahuyentados al inicio de las brigadas.

Af = es el número total de animales ahuyentados al final de las brigadas.

El monitoreo de la fauna silvestre es una estrategia que implica la realización de una serie de actividades o acciones que favorezcan el desarrollo, establecimiento, crecimiento, incremento y repoblación de la(s) especie(s) en los diferentes hábitats donde se distribuye, asegurando con ello la permanencia saludable de la población, la integridad del ecosistema y de los procesos ecológicos. El monitoreo es la actividad indispensable por ser el medio más confiable a través del cual se evalúan la densidad, composición y estado actual de las especies de interés, por lo que se hace mención que las principales actividades que se realizarán con este fin, serán las siguientes:

- Se realizarán observaciones directas en el área del proyecto en sitios previamente seleccionados, siempre siendo los mismos, por medio de recorridos en los transectos de muestreo establecidos.
- Existirá vigilancia durante las actividades de mantenimiento, con el propósito de poder detectar oportunamente cualquier tipo de eventualidad.

De esta manera, las acciones de conservación, manejo y monitoreo, tanto de la(s) especie(s) como del hábitat se basarán principalmente en:

- Conocimiento del estado actual en que se encuentra el hábitat y las poblaciones de las especies por medio de los muestreos y seguimiento.

COPIA PÚBLICA

- Prevención de la destrucción del hábitat basándose en la concertación, capacitación, re-educación y concientización ambiental a los trabajadores y/o en su caso, pobladores de las comunidades adyacentes.
- La participación directa de los involucrados en actividades de vigilancia, manejo y monitoreo de las especies, de modo que sean ellos los que finalmente puedan percibir y observar los problemas que se pudieran presentar con respecto a la fauna.

XII. Cronograma de trabajo.

La instrumentación de las tareas señaladas en este programa se realizará durante los doce meses de ejecución del proyecto, incluyendo la preparación y posterior entrega del informe correspondiente, conforme al calendario que a continuación se presenta.

Tabla 7. Cronograma del programa de fauna silvestre.

Fase	Actividad / Bimestre	1	2	3	4	5	6
Primera	Impartición de talleres de concientización e implementación de un reglamento interno						
Segunda	Colocación de avisos de protección						
	Acciones de ahuyentamiento						
	Búsqueda activa de organismos, colocación y revisión de trampas						
	Reubicación de ejemplares						
	Identificación de nidos y madrigueras activos en brecha de patrullaje y áreas de armado e hincado de estructuras.						
Tercera	Tapado de madrigueras (rescate y reubicación de ejemplares)						
	Supervisión de nidos y madrigueras activas						
	Vigilancia						
	Colocación de dispositivos disuasores						
Todas	Informes						

Las acciones de monitoreos y evaluación de fauna se darán por un periodo de cinco años una vez inicializada la etapa de operación, con una periodicidad estacional. Ajustándose a la disposición de la autoridad.

XIII. Presentación de informes y resultados.

Para dar un seguimiento efectivo de las acciones y medidas que se realicen en este programa, se contempla la presentación de un informe de finiquito una vez que sean concluidas las labores de construcción del proyecto, así como la posterior presentación de un informe final para mantener informada a la Autoridad sobre los resultados que puedan ser documentados en el sitio de reubicación.

XIV. Literatura revisada.

- Alsop, F. J. III. 2002. Birds of North American. Smithsonian Institution.

COPIA PÚBLICA

- Aranda Sánchez, J. M. 2012. Manual para el rastreo de mamíferos silvestres de México. CONABIO. México. 255 pt.
- Casas, G. A. y McCoy C.J. 1979. Anfibios y Reptiles de México. Limusa. 1era Edición México.
- Ceballos, G. y Giselle Oliva, Coords. 2005. Los mamíferos silvestres de México. FCE – CONABIO. México.
- CONABIO. 1998. La diversidad biológica de México: Estudio de país. 1998. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México.
- Conant, R. y J.T. Collins. 1998. Reptiles and amphibians of eastern and central of north America. Peterson Field Guide. 604 p.
- Escalante, P. A.M. Sada y J. Robles Gil. 2014. Listado de Nombres Comunes de las Aves de México. UNAM y CIPAMEX. 39 pt.
- FCF-UANL. 2004. Resumen de ejecución de rescates de especies en la Cuenca de Burgos Enero-Febrero y Marzo. Facultad de Ciencias Forestales, Universidad Autónoma de Nuevo León. Linares, Nuevo León. Inédito.
- Flores, V.O. y P. Gerez. 1994. Biodiversidad y conservación en México: vertebrados, vegetación y uso de suelo. UNAM-CONABIO, México, D.F. 431 p.
- Gavino de la Torre, G. 1993. Técnicas biológicas selectas de laboratorio y de campo. Limusa. México. pp. 241-247.
- Gruiifoyle, M.P. 2010. Implementing Herpetofauna Inventory and Monitoring Efforts on corp of Engineers Project Lands. U.S. Army Corp. of Engineers, Environmental Laboratory.
- Hall, E.R. 1981. The mammals of North America. Vol. I and II. Second Edition. John Wiley and Sons, Inc.
- Krebs, C.J. 1985. Ecología, Estudio de la Distribución y la Abundancia. 2da. Edición. Instituto Ecológico de Recursos Animales. Universidad de Columbia Británica. 495-503pp.
- Lendel C.E.W. y Y. Petryzyn. 1992. Mammals of the southwestern United State and northwestern Mexico. Threasure Chest Editorial.
- Moreno, C.E. 2001. Métodos para medir la Biodiversidad. M& T. Manuales y Tesis SEA, Volumen 1, Zaragoza, 84 pp.
- National Audubon Society. 2001. Field Guide to North American Mammals. Knopf Editorial.
- National Audubon Society. 2002. Field Guide to North American Reptiles and Amphibians. 20th edition.
- National Geographic Society. 2002. Field Guide to the Birds of North America. 4th edition.
- NOM-059-SEMARNAT-2010. Norma Oficial Mexicana Publicada en el Diario Oficial de la Federación, el 30 de diciembre del 2010.
- Peterson, Roger Tory and Edward L. Chaliff. 2008. Aves de México, Guía de Campo. Editorial Diana, México.

C LTA PÚBLIC

- Ralph C. J., G. R. Geupel, M. Pyle, T. E. Martin, D. F. DeSante y B. Milá. 1996. Manual de Métodos de Campo para el Monitoreo de Aves Terrestres. USDA Forest Service Gen. Tech. Rep. PSW-GTR-159-Web. 46 p.
- Sánchez O., M.C. Donovarros-Aguilar y J.E. Sosa-Escalante. 2000. Conservación y manejo de vertebrados en el trópico de México: Diplomado en conservación, manejo y aprovechamiento de vida silvestre. Unidos para la Conservación-Sierra Madre, Dirección General de Vida Silvestre, INE-SEMARNAP, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Servicio de Pesca y Vida Silvestre de los Estados Unidos de América, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Autónoma de Yucatán. México D.F.
- Sibley, D.A, 2000. National Audubon Society. The Sibley Guide to Birds. National Audubon Society. New York.
- Sibley, D.A. 2000. The Sibley Guide to Birds. Chanticleer Press.
- Starker Leopold. 1977. Fauna Silvestre de México, Ed. Instituto Mexicano de Recursos Naturales. México.
- Stebbins, R. C. 2003. A Field Guide to Western Reptiles and Amphibians. 3rd.Edition.
- Van Perlo, B., 2006. Birds of Mexico and Central America. Princeton University Press, Princeton and Oxford.

LTA PÚBLIC
C

Anexo

Se elaborará una ficha técnica de las especies de fauna silvestre rescatadas y reubicadas, se encuentren incluidas o no en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Ejemplo de la ficha técnica:



Figura 4. Fotografía de la especie.
Fuente: Tomado de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Nombre común: Rana leopardo**,** Río Grande Leopard Frog.

Nombre técnico*: Lithobates berlandieri*.

Descripción: Rana de tamaño mediano (5.7-11.4 cm) con variabilidad en colores desde verde olivo, marrón grisáceo hasta el color aceituna, manchas pequeñas difusas de un color más oscuro que el resto de la piel, una línea clara por el costado que desaparece o se decolora a la altura del ojo, ventralmente es color amarillenta.

Hábitos: Acuática, típicamente una rana de charco, encontrada raramente lejos del agua, pero puede tolerar condiciones bastante secas. Puede ser activa en el día y más probables en la noche y casi todo el año. Alimentaciones una variedad de presa terrestre (insectos) y acuática (peces), incluyendo otras ranas.

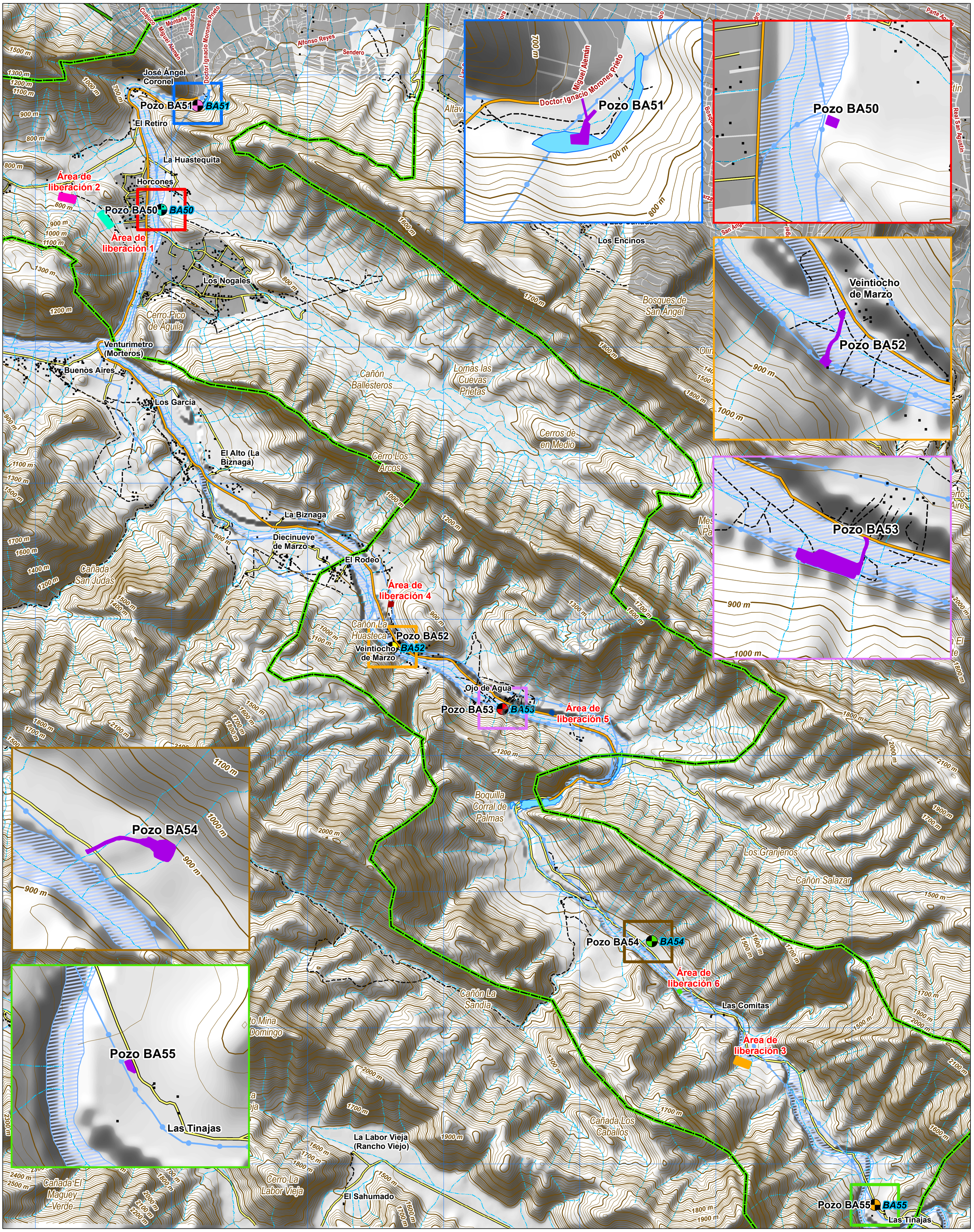
Estatus de conservación: Sujeta a protección especial.

Técnica para su manejo: Captura directa o con trampas tipo embudo en márgenes de cuerpos de agua.

LTAPUBLIC

352000m.E 54 56 58 360 62 364000m.E

2838000m.N 36 34 32 2830 28 26 24 2822000m.N



Manifiesto de Impacto Ambiental, Modalidad Particular

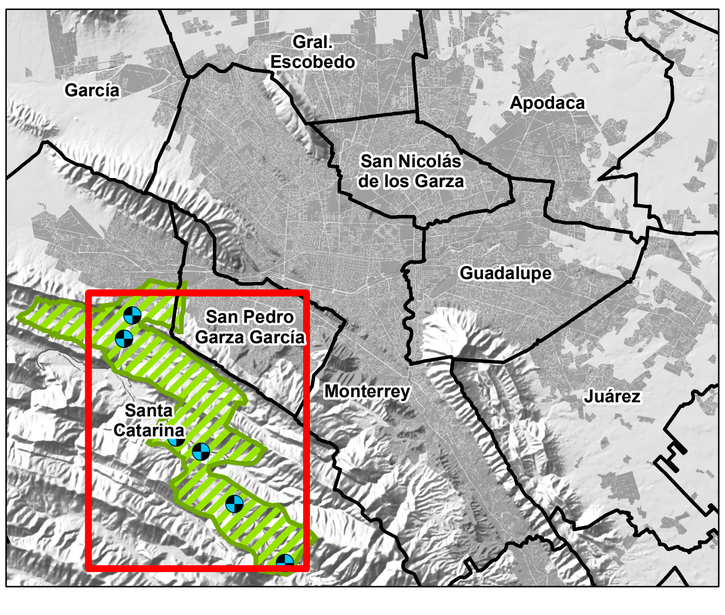
Pozos Profundos

Promovido por:
Servicios de Agua y Drenaje de Monterrey, I.P.D.

Elaborado por:
Luhott – Meraki Asesores Ambientales, SA de C.V

ÁREA DE LIBERACIÓN DE FAUNA

UTM 14 1:25,000



- Sistema Ambiental
- Pozos
  - Pozo BA50
  - Pozo BA51
  - Pozo BA52
  - Pozo BA53
  - Pozo BA54
  - Pozo BA55
- Área de liberación 1
- Área de liberación 2
- Área de liberación 3
- Área de liberación 4
- Área de liberación 5
- Área de liberación 6
- Edificación
- Autopista de cuota federal
- Carretera libre estatal
- Otras carreteras
- Curva de nivel principal
- Curva de nivel secundaria
- Manzanas
- Acueducto
- Terreno sujeto a inundación
- Escurrimiento intermitente
- Cuerpo de agua intermitente

PROGRAMA DE DIFUSIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL

“Pozos Profundos”.

LTAIPBLIC

PROGRAMA DE DIFUSIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL

“Pozos Profundos”

1. Introducción.

Para desarrollar un proyecto sustentable resulta necesario promover entre el personal involucrado la importancia de los recursos naturales, así como el conocimiento de la legislación aplicable, además de implementar acciones de concientización para reforzar el conocimiento adquirido y al mismo tiempo impulsar el respeto a las especies de flora y fauna silvestre. Es aquí, cuando la capacitación ambiental se vuelve una herramienta ideal para apoyar dichas acciones.

La capacitación ambiental logra que el ser humano tome conciencia del medio en el que vive y se interese por él, de manera que adquiera los conocimientos, las actitudes, aptitudes, la motivación y la voluntad necesarios para mejorar las condiciones desde lo individual hasta lo colectivo. Por ello es importante que desde la etapa de planeación se trabaje para reducir los impactos que se generen durante la preparación del sitio a través del respeto al ambiente, promovido por un programa de capacitación dirigido al personal involucrado en el desarrollo del proyecto, así como también a las comunidades donde se encuentra ubicada la superficie del predio.

De esta manera, el presente documento incluye las directrices del programa de difusión y educación ambiental que la promovente pretende implementar con la finalidad de difundir las medidas entre el personal involucrado para la protección de la fauna silvestre, residente o en tránsito dentro de las áreas solicitadas para cambio para uso de suelo forestal, así como aquellas medidas encaminadas a evitar la captura y saqueo de ejemplares de flora y fauna silvestre, entre otros aspectos.

En virtud de lo anterior, con base en la MIA-P que ha sido presentado para obtener la autorización (en la cual se realizó la descripción de los componentes bióticos del área), se considera la aplicación de las acciones descritas en este documento, las cuales serán documentadas para su información en los correspondientes reportes de cumplimiento que serán entregados a esa Autoridad, garantizando de esta manera anular o minimizar los efectos esperados por la operación del personal, además de apoyar la normatividad vigente en materia de protección al ambiente.

2. Objetivos.

a) Promover el desarrollo de conocimientos ambientales entre el personal involucrado en el desarrollo del proyecto y las comunidades donde se encuentra ubicada la superficie del predio.

COPIA PÚBLICA

b) Generar actitudes de respeto hacia los recursos naturales, sensibilizando al personal involucrado sobre la importancia y el valor ecológico que representan las poblaciones de flora y fauna silvestre.
c) Poner en práctica medidas que ayuden a disminuir impactos negativos en el área del proyecto.
d) Lograr que el proyecto cumpla con las leyes, reglamentos y normas aplicables en materia ambiental de manera eficiente.

3. Metas.

a) Capacitar a la totalidad del personal involucrado en las labores de cambio de uso de suelo con la finalidad de asegurar el buen uso de los recursos naturales existentes en la superficie que se encuentra sujeta a afectación.
b) Difundir el objetivo y fundamentos de la autorización que sea obtenida entre las comunidades y el municipio que se encuentra involucrado en la ejecución de las obras con el objetivo de dar más apertura a su participación.

4. Metodología para la difusión e información.

4.1. Organización del personal.

La etapa de preparación del sitio es la más crítica en cuanto a la afectación de los recursos naturales, por lo que resulta indispensable desarrollar entre los involucrados conocimientos ambientales, actitudes y el fortalecimiento de valores que contribuyan a la conservación de las especies de flora y fauna silvestre, bajo supervisión de personal técnico. De acuerdo con el INEGI (2005), el personal ocupado por las empresas se clasifica en dos tipos generales:

- Empleados: Comprende al personal cuyas funciones son de dirección, gerencia, administración, contabilidad, ventas, archivo, trabajos generales de oficina o personal especializado en la planeación, etc., sin incluir al personal contratado por subcontratistas.
- Obreros: Comprende a los trabajadores, ya sean eventuales o de planta, directamente ocupados en las etapas y procesos de la construcción como albañilería, yesería, carpintería, electricidad, pintura, operadores, mecánicos, chóferes, soldadores, etc. Incluye al personal de limpieza, veladores y bodegueros y excluye al personal contratado por subcontratistas.

La apertura del terreno se encontrará dividida en áreas o secciones, para las cuales existirá un empleado responsable denominado “residente de obra”, el cual, en la mayoría de los casos, cuenta con formación profesional de ingeniero, y se encuentra en contacto directo con los directores y administradores, así como con los obreros asignados a su sección.

COPIA PÚBLICA

Los obreros se manejan en grupos o “cuadrillas” dedicadas a trabajar en un área. Así mismo, se designa un jefe o supervisor de cada cuadrilla, el cual se encarga de organizar a los obreros para cumplir de manera más rápida y eficiente la tarea asignada.

4.2. Organización de las comunidades y municipios.

La promovente ha contraído el compromiso de aprovechar de manera sustentable la superficie del predio, por lo que, con el objetivo de poder evitar que surja algún conflicto con las comunidades durante la operación del proyecto, esta será integrada en las labores de capacitación y las labores de difusión que se encuentran contempladas en el desarrollo de este programa.

Con los efectos que se estarán causando durante las labores de operación, la flora local sufrirá la perdida de especies que probablemente puedan tener una utilidad para dicha comunidad, por lo que la economía de las población local podría verse a su vez afectada, ya que con el desarrollo del proyecto estará aumentando también el desarrollo de actividades antropogénicas en el sitio, pudiendo causar un mayor deterioro al entorno y a todos su componentes, motivo por el cual, los pobladores locales y el municipio involucrados en la ejecución del proyecto serán organizados para difundir entre estos el objetivo del cambio de uso de suelo y los fundamentos de la autorización obtenida en materia de impacto ambiental.

4.3. Personal que aplicará el programa y determinación de grupos receptores.

Uno de los puntos importantes a considerar en la elaboración de un programa de capacitación, es determinar quiénes serán las personas encargadas de llevarlo a cabo. En este caso, para la etapa de preparación del proyecto, la información será transmitida por personal que cuente con formación técnica y profesional relacionada con temas ambientales, quienes son coordinados por un “responsable de la aplicación del programa”.

Tomando en cuenta el nivel de preparación de los trabajadores que laborarán durante las actividades de cambio de uso de suelo forestal, se formarán grupos considerando la actividad que desempeñan, los niveles de educación, autoridad y responsabilidad de cada uno.

Para el caso de los pobladores de la comunidad, los grupos receptores estarán conformados por aquellas localidades que se encuentran ubicadas de manera más próxima a la superficie de proyecto, conformando un grupo por localidad. De manera independiente del número de habitantes que tenga cada una de dichas localidades, la aplicación de este programa estará dirigido a cualquier persona que tenga la intención de recibir las acciones de difusión y de información que se encuentran contempladas durante la ejecución del proyecto.

C LTA PÚBLIC

Por otra parte, en relación al municipio que se encuentra involucrado en la ejecución de las obras, se hace mención que los grupos receptores estarán constituidos por el cabildo en cuestión, con el objetivo de que los integrantes del mismo pueda recibir las acciones de difusión y de información para que este a su vez puedan contar con las herramientas necesarias para hacer extensivo tanto el objetivo del cambio de uso de suelo como el fundamento de la autorización hacia otros grupos receptores en el contexto local, incluyendo cualquier organización que llegue a mostrar interés en tener conocimiento del proyecto.

De manera adicional, se podrá conformar un último grupo integrando algunos otros sectores que a petición y coordinación de las secretarías de gobernación y/o de fomento económico del estado soliciten así mismo recibir las acciones de difusión y de información del proyecto, entre los cuales podemos contar por ejemplo cualquier institución de gobierno.

4.4. Estrategias y medios para transmitir la información.

Los medios para transmitir la información son pláticas y señalizaciones. Las pláticas son preparadas e impartidas por las personas responsables de llevar a cabo el programa, quienes se encargan además de recomendar la ubicación de las señalizaciones en lugares estratégicos dentro de la obra.

4.4.1. Pláticas.

Se lleva un registro en bitácora de la capacitación del personal, el cual se organiza en tres grupos a los cuales se les imparten las pláticas:

Grupo 1: Obreros.
Grupo 2: Empleados.
Grupo 3: Pobladores de la comunidad (por localidad).
Grupo 4: Cabildo del municipio.
Grupo 5: A petición y coordinación de las secretarías de gobernación y/o de fomento económico del gobierno del estado,

Los grupos del personal contratado son de un máximo de 20 personas y para el caso de las localidades y municipio que se encontrarán influenciados por el desarrollo del proyecto, cada uno de estos grupos se encontrará constituido por cualquier persona o grupo de personas que tenga la intención de recibir las acciones de difusión y de información, las cuales serán instruidas a través de breves pláticas impartidas de manera mensual por la persona especialista en temas ambientales.

COPIA PÚBLICA

El desarrollo de las pláticas deberá hacerse considerando el nivel de escolaridad y de responsabilidad de cada grupo. Por ejemplo, las pláticas dirigidas al Grupo 1 y al Grupo 3 deberán hacerse de manera amena y elemental, utilizando términos sencillos que los obreros y los pobladores de la comunidad puedan comprender fácilmente y el trabajo del Grupo 2 podrá ser enriquecido con la participación de sus integrantes, ya que muchos de ellos han colaborado en el desarrollo de distintas actividades de cambio de uso de suelo en la región y se puede aprovechar su experiencia y conocimientos.

Para el desarrollo de las pláticas se pueden utilizar pizarrones y/o rotafolios y se podrán proyectar presentaciones con imágenes y fotografías que hagan la exposición más gráfica y amena. De ser posible se proyectarán videos, lo cual contribuirá de manera eficaz a sensibilizar a los grupos en la protección y conservación de los recursos naturales.

4.4.1.1. Temas a abarcar en las pláticas de capacitación.

a) Objetivo del proyecto. Se dará a conocer el objetivo del proyecto entre los distintos grupos que recibirán las pláticas de capacitación, en relación a la autorización obtenida para la construcción y puesta en operación, haciendo también de su conocimiento que ha sido diseñada bajo estrictos estándares de ingeniería que permitirán garantizar la integridad del subsuelo y de los mantos acuíferos, incluyendo los dispositivos y sistemas de monitoreo necesarios en dicha instalación.

b) Fundamentos de la autorización. Se dará a conocer entre los distintos grupos que recibirán las pláticas de capacitación los fundamentos de la autorización que sea obtenida por parte de la Autoridad, tanto en materia de evaluación de impacto y riesgo ambiental como en materia forestal, incluyendo sus fundamentos técnicos.

c) Legislación ambiental aplicable al proyecto. Este tema será expuesto de manera somera a los obreros, los cuales deberán conocer que existen leyes y normas que regulan la ejecución del proyecto para el cual laboran. Se les comentará sobre las sanciones a las que podrían hacerse acreedores en caso de incurrir en alguna falta que ocasione perjuicios a la flora, fauna y ecosistemas adyacentes a las áreas de obra. El resto del personal deberá conocer que existe un resolutivo de impacto ambiental que autoriza al proyecto y el cual contiene una serie de términos y condicionantes a los que se encuentra sujeto el desarrollo de las distintas actividades. Asimismo, se les comentará sobre las multas y sanciones aplicables por incumplimiento de los mismos. Se les instruirá sobre la Legislación y Normatividad Ambiental aplicable en materia de Vida Silvestre, Aguas Nacionales, Residuos Peligrosos, Aguas Residuales, Emisiones a la Atmósfera y Contaminación por Ruido.

COPIA PÚBLICA

d) Cuidado y protección de flora y fauna silvestre. La mayoría de los trabajadores y de los pobladores de la región, por cuestiones culturales, utilizan la flora y fauna como fuente de alimentación y para usos medicinales, por lo tanto, es indispensable explicarles el papel y la función que juegan los mismos para el mantenimiento del equilibrio del ecosistema. Se analizará la NOM-059-SEMARNAT-2010 de la manera más sencilla posible, resaltando las especies incluidas que se encuentran en el sitio del proyecto. Se hará del conocimiento de los obreros, las consecuencias y sanciones a las que se harían acreedores en caso de que se llegase a afectar alguna especie de fauna silvestre. Se informará a los trabajadores que está prohibido la introducción de especies exóticas, ya que éstas alteran las poblaciones de fauna silvestre.

e) Importancia, función y protección de los ecosistemas. Se hará énfasis en la importancia de los ecosistemas que se encuentran colindantes con las áreas de interés y el papel que desempeñan la flora y la fauna dentro de las mismas. Los ecosistemas próximos tienen características únicas y esenciales para el funcionamiento integral del sistema ambiental donde se encuentra inmerso el proyecto, por lo que se tomará en cuenta dar una explicación a detalle de las implicaciones de una buena vigilancia y supervisión del desarrollo de las obras y del personal que participa en ellas; y que además se puedan determinar las acciones negativas que puedan afectar de manera irreversible los recursos naturales del sitio.

f) Conservación de áreas naturales. En el desarrollo del proyecto, la afectación ambiental deberá ser limitada a las áreas que no cuenten con vegetación forestal que forman parte de la solicitud y no en las zonas aledañas forestales que se distribuyen en la microcuenca y que puedan provocar un mayor daño ambiental. Por lo anterior, se comentará sobre las restricciones de acceso a las áreas que se encuentran ubicadas fuera del polígono autorizado para la ejecución de las actividade. En este sentido, se indicarán las sanciones a las que se harán acreedores los trabajadores por la afectación a dichas zonas y sus recursos naturales, ya sea por invadirlas, tirar basura, encender fogatas dentro de ellas, etc. Asimismo, se comentará con el Grupo, la probable necesidad de colocar mallas de protección alrededor de dichas áreas para evitar perturbaciones en las mismas. Es importante que durante las pláticas con el personal contratado y con la comunidad se logre despertar el interés y el respeto hacia los aspectos ambientales, facilitando así la protección y conservación de las áreas, lo cual debe considerarse de estricto cumplimiento, no solamente por los beneficios ambientales que aportará tal acción, sino además por ser una exigencia de las instancias que autorizan el proyecto.

g) Disposición y manejo de residuos líquidos. Se comentará con los integrantes de cada grupo sobre la importancia del uso de los servicios sanitarios, lo cual evitará la defecación al aire libre, la contaminación del manto freático, así como la proliferación de fauna nociva, y se resaltará la

COPIA PÚBLICA

necesidad de mantenerlas en buenas condiciones de higiene. Al Grupo se le explicará sobre el número de letrinas que podrán colocarse de acuerdo al número de trabajadores contratados.

h) Manejo de residuos sólidos. Se explicarán las medidas y estrategias que la empresa tomará para la contención y manejo de los residuos sólidos generados durante las obras. Se comenzará explicando qué son un residuos orgánicos e inorgánicos, así mismo, sobre la importancia de la aplicación de un programa de separación de residuos, cuyos lineamientos se encuentran establecidos en la Propuesta de Manejo de Residuos. El personal deberá comprender la importancia de colocar la basura dentro de los contenedores de acuerdo a su leyenda: orgánico e inorgánico (aluminio, pets, etc.), lo cual facilitará el proceso de reciclaje de los residuos. Este tema es fundamental para los obreros, que son los máximos generadores de basura. En la medida que ellos entiendan los daños que podría ocasionar a los ecosistemas aledaños una incorrecta disposición de residuos, se evitarán problemas de salubridad, ambientales y legales. Asimismo, el Grupo deberá conocer la necesidad de colocar suficientes botes de basura con tapa en sitios estratégicos a lo largo de la obra, lo que ayudará a que los obreros y los pobladores de la comunidad depositen la basura dentro de ellos y se eviten focos de infección y la proliferación de fauna nociva. Se les comentarán las razones por las cuales se deberá mantener el sitio del proyecto limpio y libre de residuos de obra y basura en general, lo cual además de ser una exigencia por parte de las autoridades, contribuye al saneamiento ambiental de la zona. En este sentido, se le indicará al Grupo fundamentalmente, la obligación de acondicionar un sitio dentro del proyecto para el almacenamiento temporal de desechos de obra, así como la necesidad de contar con un servicio frecuente de colecta de basura para el transporte de los mismos al lugar donde dispongan las autoridades. El tema de la reutilización de materiales susceptibles de pasar por este proceso será relevante. Durante esta etapa, la más crítica del proyecto en cuanto a la afectación de los recursos naturales, es necesario involucrar a los trabajadores y a los pobladores de la comunidad para que la obra se mantenga limpia, por la conservación de los ecosistemas aledaños. En ningún caso, los residuos serán dispuestos en cuerpos de agua, en la proximidad de los ecosistemas acuáticos o en contacto con el suelo.

i) Fomentar la cultura de las tres R's: Reducir, Reciclar y Reutilizar. El término *reducción* indica en términos generales, disminución del consumo: como adquirir sólo las cosas que necesitemos verdaderamente, adquirir sólo aparatos que respondan a las exigencias que nosotros requerimos, rescatar la cultura de la reparación, etc. El término *reciclado* suele utilizarse comúnmente en su acepción más general, para referirse al hecho de no depositar un producto directamente en la basura, sino en un contenedor adecuado, con el propósito de que sea sometido a algún proceso de recuperación específico. *Reutilizar* se entiende por ocupar aquello ya desechado o como la

COPIA PÚBLICA

continuación de su utilización para el mismo fin para el que fue diseñado originariamente, bien del objeto completo o de algunas de sus partes.

j) Zonas destinadas para comedores. Es necesario acondicionar una zona en la que los trabajadores puedan tomar sus alimentos dentro del área destinada para edificios y almacén, así mismo se deberán instalar contenedores de basura con su respectiva leyenda para que los restos de basura sean depositados en los mismos. Se deberá prohibir que se coma en otra zona que no sea la indicada y difundir esta restricción. Se enfatizará respecto a la imposibilidad de preparar y/o calentar alimentos mediante el uso de combustión al aire libre de leña y/o carbón.

k) Generación de ruido excesivo. La naturaleza de este proyecto exigirá la utilización de equipos y maquinaria pesada, y el mantenimiento adecuado de los mismos deberá ser una exigencia por parte de los responsables de la obra. Será importante comentar con el personal y con la comunidad que un funcionamiento adecuado de la maquinaria disminuirá la emisión de gases a la atmósfera y la emisión de ruido, situaciones que en exceso pueden provocar daños a la salud humana, así como alterar el comportamiento y distribución de las poblaciones de fauna silvestre que se encuentren en los alrededores del sitio del proyecto en el caso del ruido. Entre ellas podemos mencionar abandono de madrigueras, nidos o cambio de zonas de alimentación. Con estas pláticas se creará conciencia entre los trabajadores y con la comunidad, fundamentalmente entre los operadores de vehículos y maquinaria, para que los mismos se encuentren en buenas condiciones mecánicas y de afinación. De esta forma se promoverá que los propios conductores estén pendientes del mantenimiento periódico que deberá realizarse a sus vehículos.

l) Prevención y control de emisión excesiva de gases. Se hará hincapié en el manejo y mantenimiento adecuado de la maquinaria, con el fin de evitar al máximo la emisión de gases producidos por un mal funcionamiento del equipo. Habrá que enfatizar entre la población en que la contaminación por gases es dañina para la salud y para el ambiente, así como indicar las enfermedades que pueden presentarse en el hombre y las alteraciones que se pueden producir a nivel ambiental si su emisión es elevada (por ejemplo, la alteración del clima).

m) Cuidado del agua. Hoy día la escasez de agua es un problema mundial, por lo tanto, se debe hacer hincapié a los trabajadores y a los pobladores de la comunidad en el uso adecuado y medido de este vital recurso, y en el costo y beneficio que trae el no desperdiciar agua, no sólo en la obra sino como una práctica cotidiana en sus lugares de residencia. También se explicará sobre las acciones que se llevarán a cabo para conservar las fuentes naturales de agua y evitar el uso desmedido de la misma, así como la necesidad de no tirar basura ya que ésta es fuente de

LTA PÚBLIC

contaminación por arrastre. A lo largo del programa de capacitación y pláticas se pondrá particular atención y énfasis a la prohibición de usar agua de ríos cercanos a las áreas de interés.

n) Medidas de prevención y contención de derrames líquidos contaminantes y/o tóxicos. El grado de profundización en este tema dependerá del nivel de escolaridad y de responsabilidad de cada grupo al que se les darán las pláticas de capacitación. El manejo de sustancias peligrosas se limita al uso de combustibles, aceites y grasas. Se explicará qué es una sustancia peligrosa o de manejo especial, así como la necesidad de contar con un área adecuada para el almacenamiento de dichas sustancias, si es que se requiriera almacenarlas temporalmente. Esta área deberá ser un sitio techado, con pisos impermeables, canaletas de recuperación, y debidamente identificado por medio de letreros. Se les indicará que existen leyes y normas que regulan el manejo de materiales peligrosos y que debe tenerse especial cuidado en su manipulación. Se resaltará que las actividades de reparación y mantenimiento de la maquinaria y el equipo deberán llevarse a cabo fuera de las áreas de interés, en talleres autorizados para tal fin. Asimismo, se discutirán con la comunidad las acciones que serán tomadas en caso de presentarse una emergencia por la descompostura de un equipo o maquinaria que requiriera repararse in situ.

4.4.2. Señalamientos.

Una imagen dice más que mil palabras. Los señalamientos son de gran ayuda, ya que con pequeñas frases e imágenes alusivas se puede transmitir información de manera sencilla. Los señalamientos se clasifican de acuerdo al mensaje que exhiban en: restrictivos, informativos e indicativos.

a) Señalamientos restrictivos: indican prohibiciones, tales como aquellas actividades no permitidas dentro del predio: la caza, la extracción de especies nativas, etc.
b) Señalamientos informativos: Son carteles con información general o específica como son: las zonas de conservación, especies de animales que se pueden encontrar dentro de las áreas, plantas nativas y sus características, y aquellos que enfatizan información sobre las campañas que se realizarán.
c) Señalamientos indicativos: contienen información de cada área y hacia dónde se encuentra dentro del proyecto. Por ejemplo: sentido de la circulación, máxima velocidad, rutas de evacuación, zona de sanitarios, zona de comedor, ubicación de botes de basura, áreas verdes, etc.

Durante el desarrollo del proyecto se utilizará la expresión gráfica considerando que el nivel educativo de la mayoría de los obreros y pobladores locales pudiera alcanzar la escolaridad secundaria. En este sentido, la expresión gráfica será simple pero demostrativa. Los anuncios

COPIA PÚBLICA

serán colocados estratégicamente a lo largo de toda la zona de obra e inducirán la participación de los obreros y de la comunidad, sin embargo, también enfatizarán lo prohibido y en la medida de lo posible las consecuencias en caso de no respetar las disposiciones establecidas.

5. Recomendaciones generales.

Resulta indispensable desarrollar entre los involucrados conocimientos ambientales, actitudes y el fortalecimiento de valores que contribuyan a la conservación y aprovechamiento sustentable de dichos recursos; por lo que una forma de garantizar que la información ambiental fluya hacia los responsables de las obras, los obreros y hasta los pobladores locales, es mediante la aplicación de las recomendaciones establecidas en un “Reglamento en materia ambiental”, donde se definan las actividades permitidas y no permitidas durante las actividades de cambio de uso de suelo forestal, así como las estrategias a seguir para la conservación del medio ambiente, lo cual contribuirá además a que el proyecto se realice dentro del marco de la normatividad ambiental vigente.

5.1. Reglamento en materia ambiental.

Con este reglamento se busca definir y aplicar estrategias de prevención y mitigación de los impactos ambientales potenciales de generarse por el desarrollo del proyecto.

5.1.1. Medidas generales.

- Quedará prohibida la tala o desmonte de vegetación que no esté autorizada.
- Evitar afectaciones a las áreas con vegetación natural o derribos adicionales por las maniobras de la maquinaria y vehículos, especialmente en zonas de conservación.
- Quedará estrictamente prohibido el uso del fuego durante las actividades de desmonte o prender fogatas durante las actividades de cambio de uso de suelo.
- No permitir la introducción de especies de flora o fauna exóticas.
- No permitir el saqueo de flora y fauna nativa.
- Está prohibido la comercialización, caza, captura, daño y/o tráfico de especies silvestres de flora y fauna de la zona.
- Quedará estrictamente prohibido realizar maniobras por parte de la maquinaria y vehículos dentro de la vegetación, así como el almacenamiento de materiales o residuos en estas zonas.
- Quedará estrictamente prohibido el uso de explosivos.
- Destinar una zona en la que los trabajadores puedan ingerir sus alimentos.
- Colocar suficientes contenedores de basura con leyendas en la que se indique el tipo de residuo que contendrá para evitar que se depositen en zonas inapropiadas.
- El personal que labore en la obra, deberá cumplir con las medidas de seguridad necesarias para evitar accidentes laborales y/o ambientales, y evitar el mal uso de materiales, herramientas y equipo durante el proceso de cambio de uso de suelo.

COPIA PÚBLICA

5.1.2. Medidas específicas.

a) Manejo y control de residuos sólidos:

- Deberán colocarse suficientes contenedores de basura con una leyenda alusiva al tipo de residuo que contendrán; se colocarán en lugares estratégicos, de modo que permitan el uso fácil de los mismos por parte de los trabajadores y/o en su caso, por parte de la comunidad.
- La basura doméstica se podrá separar en orgánica o inorgánica, lo que fomentará la cultura de separación de residuos entre el personal, así como entre la comunidad.
- Los residuos orgánicos provenientes de actividades de desmonte, podrán ser triturados y utilizados posteriormente en el mejoramiento de suelos y en la reforestación.
- Los residuos domésticos susceptibles de ser reciclados, si es posible deberán canalizarse a empresas dedicadas a este proceso.

b) Manejo y control de residuos líquidos:

- Se colocarán sanitarios portátiles en proporción de los trabajadores contratados.
- Los sanitarios deberán ubicarse en sitios estratégicos para que los trabajadores tengan fácil acceso a los mismos.
- La limpieza y mantenimiento de los sanitarios y la disposición adecuada de los residuos captados los realizará una empresa especializada para la prestación del servicio.

c) Manejo y control de grasas, aceites, combustibles e hidrocarburos:

- El mantenimiento de la maquinaria pesada, así como el abasto de combustible deberá realizarse en talleres autorizados.
- Deberá destinarse un sitio para el almacenamiento de aceites, combustibles o sustancias químicas, si es que llegaran a requerirse. Este sitio deberá estar techado, debidamente identificado y contar con piso impermeable y canaletas de recuperación para casos de derrames accidentales de acuerdo a las especificaciones que marca el Reglamento de la Ley en Materia de Residuos Peligrosos.
- Los recipientes donde se almacenen estas sustancias deberán estar tapados y rotulados indicando su contenido, y deberán colocarse verticalmente para evitar derrames accidentales.
- El manejo de estas sustancias deberá hacerse exclusivamente en el sitio donde lo indique el responsable de la obra.

d) Manejo de maquinaria y equipo:

Disminución de contaminación por derrames de sustancias:

COPIA PÚBLICA

- Queda prohibido el mantenimiento, reparación y carga de combustible en maquinarias o vehículos que operan en el sitio del proyecto.
- Se deberá realizar el mantenimiento periódico de maquinaria, equipo y vehículos en talleres autorizados y más cercanos.
- Si ocurriera alguna emergencia que representara mayor riesgo por el traslado de la maquinaria, se permitirá la atención al problema, siempre y cuando el lugar donde se atienda, se acondicione apropiadamente para evitar el derrame de sustancias y su absorción al suelo, tal como la colocación de plástico a manera de tapete para contener el derrame y siempre cumpliendo con las medidas pertinentes de seguridad y procedimiento establecidas. Los desechos líquidos y/o sólidos generados durante esta acción estarán sujetos a los procedimientos que marca el presente documento.
- En caso fortuito de derrames de aceite o hidrocarburos al suelo, se procederá a contenerlos; el material impregnado con estos contaminantes se colocará en bolsas plásticas y será trasladado a través de empresas autorizadas a su sitio de disposición final.
- En caso de detectarse que se están empleando equipo o maquinaria en malas condiciones mecánicas, serán retirados del servicio que estén prestando en el momento, y deberán ser sustituidos por otros en buen estado.

Disminución de contaminación por ruido:

- Los equipos y maquinaria deberán estar en buenas condiciones mecánicas y de afinación, con la finalidad de que la emisión de ruido esté dentro de los límites permitidos por la NOM-081-SEMARNAT-1994, evitando rebasar los 68 dB en horario de 6:00 a 22:00 horas para no perturbar a la fauna silvestre del lugar.
- Evitar la operación de maquinaria fuera de las horas estipuladas para evitar la contaminación por ruido.

Disminución de contaminación por emisiones a la atmósfera:

- Los vehículos, maquinaria y equipo que funcionen con motores de combustión interna, deberán encontrarse en buenas condiciones mecánicas para mantener las emisiones contaminantes a la atmósfera dentro de los límites indicados por la NOM-041-SEMARNAT-1996, la cual establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.

COPIA PÚBLICA

e) Almacenamiento de materiales:

- El lugar provisional donde permanezcan los materiales (mientras no son utilizados) no debe invadir ni afectar la vegetación, por lo tanto, se colocarán dentro de áreas desmontadas y su permanencia no podrá ser por tiempo prolongado.

6. Bitácora de trabajo.

A continuación, se presenta el formato de la bitácora de trabajo que será utilizada durante la instalación de señalamientos, el cual podrá ser modificable de acuerdo a las necesidades que se llegaran a presentar durante el desarrollo del programa.

BITÁCORA DE TRABAJO

Fecha: ____/____/_____

Lugar: _____

Núm. de Señalamiento: _____ Responsable: _____

Coordenadas de ubicación:

No.	X	Y		No.	X	Y
1				3		
2				4		

Hora de inicio: _____ Hora de término: _____

Condiciones climáticas: _____

Observaciones: _____

_____

Por otra parte, se utilizará un segundo formato, en el cual será asentado el número de personas que recibirán la capacitación (incluyendo los pobladores de la comunidad), el cual podrá ser modificable así mismo de acuerdo a las necesidades que se llegaran a presentar durante el desarrollo del programa.

LTA PÚBLIC
C

PROPUESTA
DE MANEJO DE RESIDUOS
“Pozos Profundos”

LTA PÚBLIC
C

PROPUESTA DE MANEJO DE RESIDUOS

“Pozos Profundos”

I. Introducción.

Durante mucho tiempo, la falta de una cultura ecológica y una legislación específica para el manejo, uso y disposición de los residuos generados en el país ha traído una serie de problemas ambientales y urbanos de gran magnitud. Los recursos destinados para los servicios de limpia, aseo urbano y rellenos sanitarios muchas veces son limitados y en la mayoría de los casos rebasados por el crecimiento de la población, así como por las distintas actividades económicas a lo largo del territorio.

Entre los principales problemas existentes se encuentran:

- Generación excesiva de residuos de todo tipo, peligrosos y no peligrosos.
- Tiraderos a cielo abierto, provocando contaminación no sólo visual, sino también contaminación atmosférica, de mantos freáticos y cuencas hidrológicas, así como contaminación de suelos.
- Excesiva generación de materiales no biodegradables (bolsas y botellas de plástico).
- Generación sin previo manejo de residuos catalogados como peligrosos (pilas, llantas, baterías, desechos biológico-infecciosos y sustancias químicas de alta peligrosidad a la salud humana y al medio ambiente).
- Generación de fauna nociva (moscas, mosquitos, cucarachas, roedores, etc.).

a) Residuos sólidos.

Definición. Actualmente y de acuerdo con la normatividad ambiental vigente en materia de residuos sólidos (Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos), éstos se consideran como aquellos materiales, productos o subproductos que sin ser considerados como peligrosos, se descarten o desechen y que sean susceptibles de ser aprovechados o requieran sujetarse a métodos de tratamiento o disposición final, éstos se pueden clasificar de la siguiente manera:

Orgánicos. Son biodegradables (se descomponen naturalmente), tienen la propiedad de poder desintegrarse o degradarse rápidamente, transformándose en otra materia orgánica: ej.: Restos de comida, frutas y verduras, sus cáscaras, carne, huevos, etc.

Inorgánicos. Por sus características químicas sufren una descomposición muy lenta. Muchos de ellos son de origen natural, pero no son biodegradables, tales como:

C LTAPÚBLIC

- Los materiales que se eliminan de los productos que se consumen y sus envases, embalajes o empaques.
- Los provenientes de cualquier otra actividad que genere residuos sólidos con características domiciliarias.

De manejo especial. Son aquellos generados en los procesos productivos, que no reúnen las características para ser considerados como peligrosos o como residuos sólidos urbanos, o que son producidos por grandes generadores de residuos sólidos urbanos. Algunos ejemplos de este tipo de residuos son:

- Los provenientes de servicios de salud.
- Los generados por las actividades agrícolas, forestales y pecuarias, incluyendo los residuos de insumos utilizados en esas actividades.
- Los de servicios de transporte, generados como consecuencia de las actividades que se realizan en terminales de transporte.
- Los residuos de la demolición, mantenimiento y construcción civil en general.
- Los neumáticos usados, muebles, enseres domésticos usados en gran volumen, plásticos y otros materiales de lenta degradación.
- Los resultantes de la limpieza de las áreas comunes.
- Los provenientes de las actividades de limpieza y cuidado de áreas verdes.

b) Residuos peligrosos.

Definición. Es aquel residuo que, en función de sus características de corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad y biológico-infeccioso, representan un riesgo para la salud pública o causa efectos adversos al ambiente. Éstos pueden ser sólidos o líquidos.

SIMBOLO



Fuente: Tomada de la red.

Residuo corrosivo: es aquel que posee la capacidad de deteriorar o destruir tejidos vivos y degradar otros materiales.

C LTA PÚBLIC

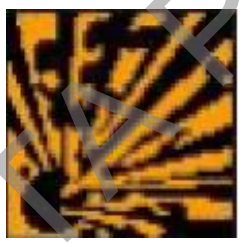
SIMBOLO



Fuente: Tomada de la red.

Residuo reactivo: son aquellos que al mezclarse o ponerse en contacto con otros elementos, compuestos, sustancias o residuos, pueden provocar liberación de gases, vapores, humos o provocar reacciones explosivas que pueden provocar daños a la salud humana o al ambiente.

SIMBOLO



Fuente: Tomada de la red.

Residuo explosivo: son sustancias o la mezcla de ellas que son capaces por sí mismas y mediante una reacción química, de emitir un gas a una presión que puede ocasionar daño a la salud humana y al ambiente.

SIMBOLO



Fuente: Tomada de la red.

LTAIPBCS

Residuo tóxico: es aquel que en virtud de su capacidad de provocar efectos biológicos indeseables o adversos, puede causar daño a la salud humana, animal o vegetal y al ambiente. Por ejemplo, aquellos que causen irritabilidad ocular, respiratoria o cutánea, entre otros.

SIMBOLO



Fuente: Tomada de la red.

Residuo inflamable: es aquél que puede arder en presencia de una llama o una chispa bajo ciertas condiciones de presión y temperatura.

SIMBOLO



Fuente: Tomada de la red.

Residuo biológico-infeccioso: son los que contienen microorganismos tales como: bacterias, protozoarios, virus, ricketsias, hongos y recombinantes híbridos y mutantes, y sus toxinas, con la suficiente virulencia y concentraciones que pueda producir una enfermedad infecciosa.

c) Residuos líquidos.

Los residuos líquidos generados serán los derivados de los servicios sanitarios durante la preparación del sitio y construcción, ya que durante estas etapas se contará con sanitarios portátiles.

II. Objetivos.

a) Proponer medidas que permitan el adecuado manejo de los residuos generados durante el desarrollo del proyecto.
b) Establecer condiciones de seguridad para prevenir los riesgos a los que están expuestos los trabajadores encargados de llevar a cabo el almacenamiento, traslado y manejo de residuos.

LTA PÚBLIC

c) Cumplir con las regulaciones ambientales vigentes.
d) Implementar una adecuada disposición final de los desechos generados en el proyecto.

III. Manejo de residuos sólidos.

Para el manejo adecuado de los residuos sólidos generados durante el proyecto, será necesario aplicar medidas preventivas que disminuyan los posibles impactos negativos que se podrían generar tanto a la salud humana como al ambiente.

Los principales residuos sólidos generados serán residuos vegetales resultantes del desmonte. Asimismo, se emitirán partículas de polvo y ruido como consecuencia del movimiento de la tierra por la circulación y operación de la maquinaria. Los residuos generados por los trabajadores merecen una mención especial. Estos consistirán fundamentalmente en envases de plástico y aluminio y restos de comida.

Contenedores. Durante el desarrollo del proyecto se colocarán contenedores con leyendas alusivas al tipo de residuo que contendrá. Será importante que éstos se coloquen en puntos estratégicos (zona destinada para ingerir alimentos, áreas con afluencia de tránsito, etc.) de modo que sean visibles y accesibles para todos los trabajadores de la obra. Dichos contenedores deberán vaciarse periódicamente para evitar derrames de basura producto del llenado excesivo de los mismos. Será muy importante que no se coloquen contenedores ni bolsas con residuos cerca de los cuerpos de agua existentes en la zona para evitar que se dispersen.

Disposición final. Durante el desarrollo del proyecto se realizará una separación de los residuos sólidos de acuerdo a su naturaleza, con la finalidad de darles una disposición final adecuada, la cual será realizada en donde la autoridad local lo determine, a efecto de evitar tanto su dispersión como la proliferación de fauna nociva. Los desechos tales como papel, cartón y plástico que no puedan ser transformados por separado, serán enviados a los sitios de disposición final a cargo de la autoridad correspondiente. Estará prohibido el uso del fuego como medio para la disposición final de residuos, materiales o substancias.

Los residuos sólidos inorgánicos como pedacería de plástico, envases de PET, etc., susceptibles de ser reutilizados, estos podrán serán canalizados hacia las compañías dedicadas a su reciclaje. El resto de los residuos, los que no podrán reciclarse, se trasladarán al sitio con que cuenta el municipio para tal fin.

IV. Manejo de residuos peligrosos.

COPIA PÚBLICA

Almacenamiento. El mantenimiento y reparación de la maquinaria y equipos se realizará preferentemente en talleres ubicados fuera de las áreas de trabajo, por lo que dentro de estas solamente se tendrán las cantidades necesarias para casos de emergencia.

Derrames de residuos peligrosos. El derrame de residuos peligrosos constituye un desperdicio y un peligro, motivo por lo cual:

- Debe evitarse siempre que sea posible, pero cuando se produce deben tomarse medidas inmediatas al respecto.
- Adoptar disposiciones inmediatas para evitar la dispersión del derrame y la contaminación de una zona más amplia.
- Alejar a personas y vehículos del lugar.
- Utilizar prendas de protección como guantes, botas, gafas, etc.
- Regar al residuo peligroso con material absorbente como arena seca.
- Poner los residuos en una bolsa y colocarlos en el contenedor indicado.
- Lavarse de modo minucioso, inmediatamente después de este manejo.

Manejo de residuos peligrosos. Para llevar un adecuado manejo, se colocarán suficientes contenedores en sitios estratégicos, los cuales tendrán tapas y leyendas alusivas al tipo de residuo que contendrán. Se evitará el uso excesivo de sustancias y químicos contaminantes. Todos los envases que contuvieron pintura, aceites, lubricantes, deberán ser devueltos de preferencia al proveedor, el cual se encargará de disponerlos adecuadamente, de lo contrario, la promovente será la responsable de darles la disposición final de acuerdo a lo establecido por las autoridades competentes. Como primera alternativa, se analizará previamente la posibilidad de contratar una empresa certificada por la Secretaría para el reciclaje de dichos residuos.

Mantenimiento adecuado de maquinaria y equipos. Durante la ejecución del proyecto, se empleará maquinaria pesada, la cual funciona con diésel, requiriéndose para su mantenimiento de aceites y lubricantes cuyos residuos son considerados como peligrosos, por lo que será necesario que se tomen medidas de mantenimiento adecuadas y buen manejo sobre dichos equipos.

Será importante que, durante el empleo de maquinaria y vehículos de cualquier tipo, no esté permitida la realización de trabajos de mantenimiento preventivo ni correctivo. El equipo deberá ser supervisado cuidadosamente para evitar fugas de combustible y aceite que puedan contaminar el suelo y el agua.

En el caso de una emergencia, en la cual se determine un mayor riesgo por el traslado de la maquinaria, se dará atención al problema bajo las más estrictas medidas de seguridad para evitar el derrame de combustibles y lubricantes. De ser necesarias estas maniobras, se colocarán lonas

COPIA PÚBLICA

impermeables bajo la maquinaria o equipos por arreglar, para que todos los residuos (aceites, grasas o combustible) sean retenidos y no caigan al suelo.

El uso de maquinaria pesada genera emisiones de polvo a la atmósfera, provocando con ello contaminación que a su vez puede afectar a la flora y fauna del lugar, así como a los trabajadores de la obra, por ello será necesario rociar periódicamente con agua no potable las zonas que generen más levantamiento de polvo, principalmente en aquellas áreas cercanas al centro de población.

V. Manejo de residuos líquidos.

Los residuos generados durante estas etapas serán los resultantes de los servicios sanitarios de los trabajadores, para los cuales deberá ofrecérseles mantenimiento a cargo de una empresa especializada y con las autorizaciones correspondientes.

VI. Cantidades que serán generadas.

Es importante mencionar que al momento no se cuenta con un estimado total del volumen de la generación de residuos, por lo que la Tabla siguiente solo presenta las cantidades correspondientes a la generación de residuos sólidos, contemplando como sitios de disposición aquellos que se encuentran autorizados y con sus permisos vigentes en el Municipio.

Tabla 1. Características de los residuos sólidos urbanos que serán generados.

Etapa	Residuos	Volumen	Fuente generación	Almacenamiento temporal	Sitio de disposición
Preparación del sitio	Orgánicos Plásticos	Indeterminado Indeterminado	Sitio de construcción Sitio de construcción	Contenedor Contenedor	Relleno Sanitario del Municipio
Construcción	Orgánicos Plástico Madera Papel/Cartón	Indeterminado ± 13.333 m^3 ± 12.333 pallets ± 3.333 Kg	Oficinas de obra Sitio de construcción Sitio de construcción Sitio de construcción	Contenedor Contenedor Contenedor Contenedor	
Operación y mantenimiento	Orgánicos Plástico Papel/Cartón	Indeterminado ± 1.667 m^3 Indeterminado	Oficinas de obra Sitio de construcción Sitio de construcción	Contenedor Contenedor Contenedor	

VII. Señalización.

Es importante que durante el desarrollo del proyecto se lleve a cabo un programa de señalización, para lo cual se deberán colocar letreros que contengan información referente a la adecuada separación de residuos, de precaución (sustancias tóxicas, corrosivas, inflamables, etc.), restrictiva, entre otros. Para el correcto manejo de los residuos, todos los involucrados en las etapas de desarrollo antes descritas, deberán cooperar y respetar todos los procedimientos y prácticas relacionadas con la seguridad y el uso de residuos peligrosos, separación adecuada y

COPIA PÚBLICA

correcta de los diferentes tipos de residuos, etc. De esta manera se podrá cumplir con la normatividad ambiental aplicable y reducir al mínimo riesgos a la salud humana y al ambiente.

LTA PÚBLIC
C

ANEXO FOTOGRÁFICO PARA EL SISTEMA AMBIENTAL

LT APÚBLIC
C

I. PANORÁMICAS

LTA PÚBLIC
C

Panorámicas de las condiciones del Sistema Ambiental.





,





LTA PÚBLI







LTA PUBLIC

II. MEDICIONES

LTA PÚBLIC
C

Mediciones realizadas a los muestreos de flora.



Marcado de la parcela con cinta biodegradable.



Toma de coordenada en cada una de las parcelas.



Delimitación de parcela de muestreo de 10x10.



Toma de datos necesarios en los muestreos.

Mediciones realizadas a cada una de las especies registradas en los muestreos.









ANEXO FOTOGRÁFICO PARA EL SISTEMA AMBIENTAL

LT APÚBLIC
C

I. PANORÁMICAS

LTA PÚBLIC
C

Panorámicas de las condiciones del Sistema Ambiental.





,





CONSULTA PÚBLICA









LTA PÚBLICO

II. MEDICIONES

LTA PÚBLIC
C

Mediciones realizadas a los muestreos de flora.



Marcado de la parcela con cinta biodegradable.



Toma de coordenada en cada una de las parcelas.



Delimitación de parcela de muestreo de 10x10.



Toma de datos necesarios en los muestreos.

Mediciones realizadas a cada una de las especies registradas en los muestreos.







LTA PÚ