

Contenido

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	4
I.1 Proyecto	4
I.1.1 Nombre del proyecto	4
I.1.2 Ubicación del proyecto	4
I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto.....	13
I.1.4 Presentación de la documentación legal.....	13
I.2 Promovente.....	13
I.2.1 Nombre o razón social	13
I.2.2 Registro federal de contribuyentes.....	14
I.2.3 Nombre y cargo del representante legal	14
I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal	14
I.3 Responsable de la elaboración del estudio de Impacto Ambiental.....	14
I.3.1 Nombre o razón social	14
II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	14
II.1 Información general del proyecto.....	14
II.1.1 Naturaleza del proyecto	15
II.1.2 Selección del sitio.....	16
II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización.....	18
II.1.4 Inversión requerida.....	22
II.1.5 Dimensiones del proyecto	22
II.1.6 Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias	22
II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos	23
II.2 Características particulares del proyecto	23
II.2.1 Programa General de Trabajo.....	23
II.2.2 Preparación del sitio.....	25
II.2.3 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto	25
II.2.4 Etapa de construcción.....	26
II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento	30
II.2.6 Descripción de obras asociadas al proyecto.....	30
II.2.7 Etapa de abandono del sitio.....	30
II.2.8 Utilización de explosivos	30
II.2.9 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera	30
II.2.10 Infraestructura para el manejo y disposición adecuada de los residuos.....	35

III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DEL SUELO	36
IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO. INVENTARIO AMBIENTAL.....	126
IV.1 Delimitación del Sistema Ambiental (SA)	126
IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental	135
IV.2.1 Aspectos abióticos	135
IV.2.2 Aspectos bióticos	143
IV.2.3 Paisaje	187
IV.2.4 Medio socioeconómico	188
IV.2.5 Diagnóstico ambiental.....	191
V. IDENTIFICACION, DESCRIPCION Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	193
V.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales	193
V.1.1 Indicadores de impacto.....	194
V.1.2 Lista indicativa de indicadores de impacto	195
V.1.3 Criterios y metodologías de evaluación	197
V.1.3.1 Criterios.....	197
VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	217
VII.1 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental.....	217
VII.2 Impactos residuales.....	¡Error! Marcador no definido.
VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS	228
VII.1 Pronóstico del escenario	228
VII.2 Programa de vigilancia ambiental.....	232
VII.3 Conclusiones	240
VIII. IDENTIFICACION DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES	243
VIII.1 Formatos de presentación	243
VIII.1.1 Planos definitivos.....	244
VIII.1.2 Fotografías.....	244
VIII.1.3 Videos.....	250
VIII.1.4 Listas de flora y fauna.....	250
VIII.2 Otros anexos	250
VIII.3 Glosario de términos.....	250

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

I.1 Proyecto

I.1.1 Nombre del proyecto

El nombre del proyecto es **"Rehabilitación del Sistema de Agua Potable para la localidad de Santiago Huitlapaltepec, Municipio de Donato Guerra. Etapa 1 de 2"**.

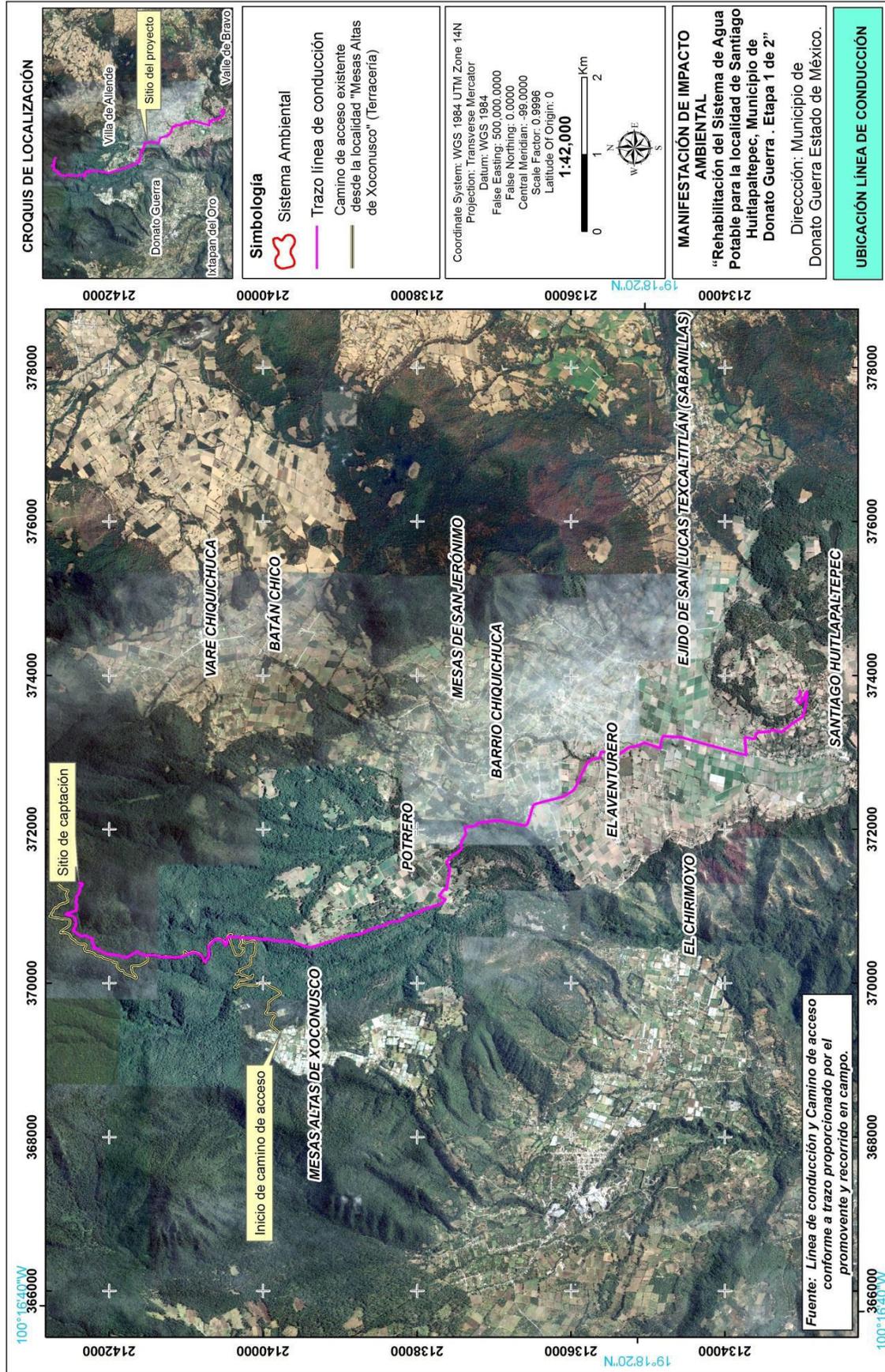
El objetivo del proyecto será la construcción de una línea de conducción de agua potable (13.96 Km) a partir un arroyo proveniente del del manantial "Piedra Ancha" también conocido como "Agua Grande", 2 cajas rompedoras de presión y un punto de derivación, cruce de línea de conducción con carretera Ixtapan del Oro-Donato Guerra, tanque elevado de regulación de 10 m de altura de 50 m³ de capacidad y la instalación de 113 tomas domiciliarias. Lo anterior a beneficio de la localidad de Santiago Huitlapaltepec en el Municipio de Donato Guerra, Estado de México.

I.1.2 Ubicación del proyecto

De acuerdo al marco geo estadístico de INEGI el trazo de la línea de conducción del presente proyecto se ubica entre los límites de los Municipios de Donato Guerra y Villa de Allende, Estado de México.

De acuerdo con el Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte (SCIAN 2007), se clasifica dentro del sector 23 Construcción, subsector 237 Construcción de Obras de Ingeniería Civil, rama 23711 Construcción de Obras para el tratamiento, distribución y suministro de agua y drenaje, subrama 237111 Construcción de Obras para el tratamiento, distribución y suministro de agua y drenaje.





Coordenadas de del Trazo del Proyecto.

Vértice	X	Y
1	371303.14	2142400.74
2	371295.37	2142352.25
3	371282.47	2142343.88
4	371257.41	2142371.10
5	371186.19	2142387.95
6	371137.48	2142413.55
7	371122.63	2142429.63
8	371094.46	2142424.39
9	371052.10	2142432.66
10	371008.60	2142424.16
11	370965.70	2142425.35
12	370950.42	2142427.05
13	370940.51	2142438.07
14	370908.11	2142535.24
15	370900.86	2142561.49
16	370890.17	2142565.46
17	370874.06	2142494.41
18	370861.54	2142461.19
19	370847.84	2142445.49
20	370794.93	2142428.67
21	370744.34	2142437.45
22	370707.39	2142457.09
23	370684.04	2142464.99
24	370649.64	2142418.26
25	370638.77	2142411.50
26	370616.31	2142371.74
27	370604.76	2142361.20
28	370618.62	2142317.02
29	370616.08	2142300.69
30	370591.24	2142264.20
31	370583.49	2142223.52
32	370577.27	2142212.04
33	370568.80	2142219.27
34	370532.13	2142217.95
35	370480.83	2142197.97
36	370460.10	2142206.53
37	370453.01	2142192.77
38	370443.31	2142146.88
39	370442.72	2142135.92
40	370430.29	2142134.84

41	370392.00	2142062.61
42	370371.61	2142015.15
43	370375.05	2141953.62
44	370360.22	2141906.55
45	370363.31	2141881.25
46	370341.83	2141837.40
47	370334.15	2141764.33
48	370358.31	2141721.72
49	370402.94	2141659.75
50	370404.56	2141631.88
51	370383.98	2141609.05
52	370363.29	2141556.34
53	370356.56	2141525.18
54	370363.48	2141464.64
55	370360.53	2141417.29
56	370351.95	2141373.10
57	370343.36	2141349.27
58	370337.03	2141293.75
59	370339.50	2141271.41
60	370338.25	2141196.80
61	370328.72	2141157.19
62	370335.12	2141125.16
63	370338.80	2141059.37
64	370351.67	2141029.68
65	370378.19	2140974.89
66	370400.22	2140911.72
67	370388.12	2140859.12
68	370361.39	2140808.07
69	370342.96	2140791.42
70	370294.02	2140772.91
71	370276.86	2140759.61
72	370272.90	2140747.27
73	370311.91	2140730.58
74	370346.16	2140701.18
75	370408.10	2140700.53
76	370468.90	2140715.86
77	370514.14	2140679.49
78	370564.18	2140622.93
79	370570.83	2140576.88
80	370558.45	2140538.96
81	370532.87	2140511.65

82	370486.33	2140491.08
83	370500.02	2140473.34
84	370582.82	2140463.94
85	370608.73	2140446.08
86	370602.38	2140387.16
87	370591.65	2140259.66
88	370585.90	2140213.13
89	370584.43	2140143.86
90	370578.62	2140088.71
91	370571.78	2140048.11
92	370571.93	2140033.64
93	370570.80	2140006.75
94	370567.75	2139937.58
95	370551.22	2139863.85
96	370543.55	2139740.80
97	370538.56	2139629.27
98	370502.83	2139527.68
99	370475.95	2139450.62
100	370461.35	2139380.11
101	370492.98	2139276.25
102	370531.48	2139154.46
103	370560.21	2139059.52
104	370607.55	2138938.78
105	370612.94	2138867.41
106	370641.26	2138722.19
107	370654.67	2138701.00
108	370718.78	2138548.16
109	370744.52	2138436.65
110	370788.75	2138355.05
111	370810.06	2138213.90
112	370827.37	2138194.38
113	370839.14	2138172.15
114	370861.95	2138149.51
115	370884.11	2138102.39
116	370882.02	2138082.43
117	370896.45	2138048.84
118	370926.41	2137992.57
119	370927.60	2137955.75
120	370955.28	2137911.73
121	370971.56	2137861.88
122	370969.98	2137840.67
123	370996.32	2137796.88

124	371012.49	2137747.21
125	371011.29	2137723.80
126	371053.75	2137661.33
127	371085.71	2137632.68
128	371135.53	2137715.06
129	371216.16	2137649.66
130	371213.24	2137617.96
131	371456.64	2137575.56
132	371474.87	2137577.00
133	371521.32	2137587.81
134	371570.05	2137618.70
135	371624.70	2137574.46
136	371732.49	2137433.63
137	371750.85	2137421.50
138	371783.29	2137428.33
139	371809.44	2137430.06
140	371848.64	2137418.64
141	371915.00	2137381.02
142	371946.08	2137367.40
143	371971.61	2137372.81
144	372014.67	2137383.48
145	372026.93	2137372.00
146	372025.47	2137363.61
147	372035.01	2137345.24
148	372032.25	2137294.34
149	372042.55	2137257.15
150	372075.97	2137208.73
151	372084.56	2137180.68
152	372113.92	2136978.30
153	372112.77	2136941.29
154	372093.86	2136841.49
155	372048.33	2136614.10
156	372052.86	2136583.28
157	372076.32	2136562.79
158	372192.04	2136527.37
159	372225.13	2136518.36
160	372304.40	2136491.53
161	372321.30	2136477.05
162	372331.03	2136455.21
163	372352.32	2136376.22
164	372394.52	2136209.52
165	372420.10	2136113.92

166	372437.45	2136079.42
167	372491.99	2135987.90
168	372509.12	2135967.03
169	372530.62	2135951.39
170	372570.14	2135930.46
171	372856.27	2135795.37
172	372905.70	2135732.46
173	372917.61	2135706.39
174	372915.42	2135653.97
175	372926.14	2135635.41
176	372998.75	2135615.44
177	373003.11	2135592.09
178	372983.07	2135462.57
179	372970.96	2135377.61
180	373060.94	2135248.94
181	373066.02	2135224.20
182	373070.10	2135209.67
183	373065.08	2135186.03
184	373072.37	2135167.20
185	373083.14	2135149.87
186	373092.40	2135115.12
187	373107.92	2135081.87
188	373120.85	2135038.53
189	373077.93	2134919.61
190	373050.23	2134838.89
191	373061.85	2134844.64
192	373153.89	2134827.64
193	373208.26	2134804.31
194	373195.01	2134585.78
195	373188.87	2134557.03
196	373143.52	2134399.27
197	373044.53	2134032.55
198	372991.86	2133840.33
199	372962.44	2133726.83
200	373187.53	2133743.77

201	373193.96	2133737.49
202	373172.32	2133619.39
203	373177.85	2133613.18
204	373215.92	2133607.56
205	373252.92	2133580.26
206	373257.65	2133564.15
207	373268.95	2133426.37
208	373287.10	2133391.29
209	373288.99	2133361.61
210	373281.72	2133342.62
211	373263.85	2133311.91
212	373259.88	2133290.60
213	373268.11	2133259.05
214	373305.62	2133212.22
215	373339.67	2133164.69
216	373374.55	2133123.99
217	373434.31	2133025.95
218	373462.75	2132993.36
219	373505.90	2132979.05
220	373543.43	2132966.81
221	373578.87	2132963.32
222	373605.46	2132956.56
223	373667.95	2132946.97
224	373789.26	2132933.91
225	373758.08	2132953.30
226	373683.80	2132988.76
227	373654.71	2133008.67
228	373638.66	2133029.75
229	373644.93	2133046.30
230	373686.84	2133079.40
231	373727.36	2133029.32
232	373782.59	2133026.55
233	373805.83	2133032.52
234	373813.39	2133038.00

En el cuadro anterior se muestran las coordenadas de los vértices del Trazo de la línea de conducción (13964.82 m o 13.96 Km) de las cuales 8.12 Km (8121.98 m) cruzan la ANP Reserva Mariposa Monarca y 5.84 Km (5842.84 m) la ANP Z.P.F.T.C.C. de los ríos Valle de Bravo, Malacatepec, Tilostoc y Temascaltepec.

Se tiene un camino de acceso existente a nivel de terracería desde la localidad rural "Mesas Altas de Xoconusco" hacia el escurrimiento del manantial donde se pretende hacer la captación. Este camino tiene una longitud de 8.2 km y es la vía de acceso principal donde se pretende

transportar al personal e insumos para la obra civil por lo que no se requerirá la apertura de caminos de acceso para este proyecto. Los vértices del camino se muestran a continuación:

Coordenadas de los vértices del camino existente hacia el sitio de captación.

Vértice	X	Y
1	371279.37	2142663.72
2	371253.49	2142624.78
3	371232.22	2142606.92
4	371220.00	2142592.73
5	371214.11	2142570.54
6	371204.98	2142533.92
7	371174.29	2142549.20
8	371147.88	2142560.77
9	371123.99	2142555.43
10	371099.66	2142541.04
11	371081.07	2142534.87
12	371055.34	2142540.11
13	371038.69	2142575.69
14	371034.28	2142603.44
15	371023.69	2142628.28
16	371016.85	2142646.17
17	371000.72	2142662.77
18	370980.12	2142674.18
19	370977.80	2142702.03
20	370959.11	2142717.01
21	370930.55	2142728.31
22	370911.64	2142750.63
23	370882.07	2142754.61
24	370867.69	2142773.36
25	370861.65	2142744.54
26	370855.30	2142715.31
27	370849.98	2142688.61
28	370848.55	2142658.43
29	370832.07	2142622.23
30	370832.51	2142594.74
31	370834.90	2142572.92
32	370829.10	2142544.59
33	370824.99	2142523.58
34	370803.55	2142506.25
35	370781.41	2142509.34
36	370752.10	2142517.76
37	370731.30	2142533.88

38	370719.33	2142557.03
39	370710.66	2142568.12
40	370699.49	2142586.97
41	370688.83	2142604.89
42	370672.92	2142625.62
43	370655.02	2142634.36
44	370649.88	2142592.09
45	370653.05	2142564.35
46	370644.81	2142537.94
47	370632.99	2142518.56
48	370610.46	2142500.16
49	370580.18	2142490.74
50	370567.77	2142470.02
51	370554.98	2142444.23
52	370536.41	2142432.17
53	370517.35	2142409.00
54	370506.36	2142369.94
55	370505.26	2142340.05
56	370508.36	2142323.18
57	370494.16	2142297.40
58	370481.86	2142302.34
59	370461.80	2142311.48
60	370446.88	2142326.45
61	370421.21	2142311.50
62	370414.09	2142294.41
63	370410.22	2142270.02
64	370402.26	2142234.22
65	370396.66	2142213.65
66	370383.12	2142194.98
67	370356.49	2142168.48
68	370347.99	2142138.03
69	370337.64	2142088.45
70	370320.34	2142072.26
71	370316.07	2142050.62
72	370308.99	2142025.96
73	370301.50	2141995.00
74	370283.28	2141957.72
75	370267.57	2141940.22

76	370271.66	2141920.93
77	370262.91	2141900.39
78	370244.10	2141897.05
79	370221.99	2141897.30
80	370211.27	2141897.47
81	370198.38	2141894.48
82	370190.67	2141883.95
83	370175.04	2141866.92
84	370167.92	2141853.05
85	370167.89	2141839.40
86	370168.47	2141826.26
87	370158.94	2141816.38
88	370147.15	2141806.44
89	370128.06	2141803.81
90	370119.10	2141785.06
91	370113.26	2141773.61
92	370101.19	2141753.44
93	370096.91	2141734.28
94	370091.64	2141719.11
95	370085.05	2141703.10
96	370077.77	2141690.43
97	370072.53	2141671.94
98	370065.93	2141662.66
99	370059.00	2141647.38
100	370075.56	2141638.83
101	370095.36	2141655.02
102	370112.70	2141669.83
103	370122.85	2141683.92
104	370136.82	2141697.78
105	370164.50	2141704.74
106	370185.12	2141706.10
107	370197.10	2141712.85
108	370222.03	2141706.65
109	370226.51	2141681.01
110	370223.96	2141665.15
111	370227.56	2141640.45
112	370226.28	2141626.25
113	370228.43	2141611.42
114	370231.86	2141597.33
115	370240.25	2141580.06
116	370249.02	2141561.29
117	370257.31	2141545.87

118	370269.06	2141531.74
119	370289.50	2141498.62
120	370309.44	2141496.23
121	370341.53	2141510.84
122	370366.04	2141489.36
123	370364.65	2141466.98
124	370363.92	2141443.29
125	370361.79	2141413.02
126	370357.13	2141381.85
127	370352.69	2141358.46
128	370345.37	2141342.90
129	370342.07	2141325.95
130	370342.70	2141314.65
131	370340.95	2141300.56
132	370340.85	2141282.54
133	370345.48	2141265.03
134	370342.89	2141241.21
135	370343.10	2141221.11
136	370342.49	2141201.06
137	370331.85	2141171.30
138	370328.64	2141150.76
139	370333.46	2141138.60
140	370337.46	2141121.61
141	370340.19	2141106.15
142	370339.64	2141093.82
143	370341.46	2141073.77
144	370343.67	2141054.84
145	370351.12	2141038.47
146	370365.74	2141027.42
147	370385.65	2141020.75
148	370400.13	2141021.89
149	370420.58	2141021.80
150	370412.94	2141010.65
151	370402.46	2140999.07
152	370392.60	2140987.07
153	370384.56	2140965.97
154	370393.44	2140943.60
155	370404.35	2140909.76
156	370398.06	2140882.23
157	370396.67	2140866.37
158	370387.36	2140845.26
159	370370.38	2140814.33

160	370350.07	2140794.79
161	370337.50	2140789.24
162	370322.78	2140785.00
163	370310.98	2140779.39
164	370289.50	2140769.25
165	370277.72	2140759.02
166	370271.83	2140746.39
167	370289.65	2140741.91
168	370303.91	2140738.85
169	370315.51	2140730.92
170	370323.47	2140719.16
171	370330.88	2140709.41
172	370344.57	2140704.15
173	370367.08	2140700.05
174	370398.63	2140700.70
175	370414.51	2140703.68
176	370431.73	2140706.74
177	370451.54	2140713.97
178	370471.85	2140717.03
179	370485.74	2140710.10
180	370493.85	2140701.99
181	370507.93	2140692.82
182	370522.35	2140677.80
183	370536.34	2140665.33
184	370549.29	2140648.14
185	370563.62	2140633.11
186	370573.96	2140619.87
187	370577.24	2140598.51
188	370577.56	2140580.61
189	370572.78	2140564.60
190	370568.62	2140551.14
191	370557.02	2140530.91
192	370540.28	2140513.65
193	370528.36	2140503.69
194	370512.58	2140494.66
195	370497.44	2140492.39
196	370501.96	2140470.03
197	370521.16	2140469.37
198	370547.69	2140467.00
199	370566.33	2140467.00
200	370577.05	2140464.96
201	370599.52	2140464.17

202	370614.38	2140454.49
203	370635.27	2140427.32
204	370629.47	2140417.25
205	370618.98	2140416.24
206	370610.46	2140421.58
207	370616.90	2140413.51
208	370626.66	2140415.72
209	370632.37	2140407.08
210	370627.53	2140416.62
211	370618.09	2140420.77
212	370612.74	2140412.29
213	370610.51	2140422.63
214	370619.68	2140417.23
215	370629.83	2140421.26
216	370619.74	2140416.86
217	370602.20	2140432.97
218	370573.34	2140439.58
219	370538.39	2140423.22
220	370508.69	2140417.43
221	370365.55	2140360.19
222	370364.92	2140337.23
223	370359.21	2140308.03
224	370366.78	2140294.19
225	370383.77	2140278.87
226	370403.60	2140263.14
227	370428.11	2140247.28
228	370443.81	2140244.87
229	370451.05	2140254.15
230	370451.47	2140269.99
231	370454.24	2140296.84
232	370467.05	2140310.44
233	370497.34	2140301.82
234	370510.04	2140290.55
235	370529.59	2140280.21
236	370549.47	2140283.31
237	370564.48	2140292.71
238	370588.44	2140283.93
239	370606.84	2140269.97
240	370611.13	2140260.24
241	370596.76	2140258.85
242	370564.26	2140252.45
243	370538.65	2140258.52

244	370516.56	2140234.56
245	370526.60	2140201.96
246	370538.48	2140176.96
247	370547.18	2140159.01
248	370548.99	2140135.88
249	370545.19	2140106.32
250	370522.80	2140095.97
251	370499.33	2140093.63
252	370475.96	2140097.43
253	370447.25	2140096.46
254	370410.64	2140105.67
255	370394.70	2140107.55
256	370359.84	2140119.56
257	370353.51	2140145.14
258	370343.11	2140161.74
259	370324.32	2140168.93
260	370300.66	2140158.54
261	370265.92	2140160.94
262	370237.65	2140168.86
263	370221.51	2140190.15
264	370213.08	2140212.44
265	370203.55	2140232.74
266	370195.59	2140254.26
267	370182.91	2140277.68
268	370174.93	2140302.12
269	370149.48	2140301.80
270	370128.11	2140320.66
271	370123.41	2140343.99
272	370119.11	2140355.39
273	370115.13	2140345.19
274	370124.94	2140319.54
275	370113.07	2140299.20
276	370104.07	2140281.15
277	370104.56	2140256.62
278	370100.77	2140241.14
279	370087.51	2140225.58
280	370083.75	2140211.28
281	370080.22	2140190.71
282	370083.61	2140169.35
283	370089.78	2140154.31
284	370100.45	2140145.31
285	370107.52	2140133.25

286	370070.76	2140144.70
287	370052.65	2140186.91
288	370048.60	2140212.94
289	370043.48	2140227.94
290	370040.09	2140245.09
291	370038.52	2140275.46
292	370037.92	2140299.15
293	370033.04	2140310.30
294	370019.46	2140319.96
295	370009.45	2140322.83
296	369983.83	2140334.19
297	369954.98	2140367.14
298	369946.01	2140374.15
299	369939.00	2140358.30
300	369957.74	2140325.97
301	369978.18	2140286.09
302	369986.01	2140251.42
303	369975.39	2140207.30
304	369974.54	2140171.64
305	369973.97	2140120.66
306	369965.51	2140085.90
307	369989.38	2140052.36
308	370012.86	2140031.69
309	370003.52	2139990.93
310	369992.49	2139967.76
311	369981.27	2139950.70
312	369967.98	2139927.67
313	369945.09	2139887.59
314	369929.07	2139845.55
315	369907.48	2139818.14
316	369892.59	2139793.66
317	369868.32	2139770.32
318	369846.85	2139790.49
319	369826.82	2139825.17
320	369803.46	2139866.05
321	369780.95	2139895.99
322	369756.95	2139927.98
323	369720.46	2139936.16
324	369697.83	2139926.27
325	369632.28	2139950.22
326	369604.05	2139974.32
327	369593.75	2139950.99

II.1.1 Naturaleza del proyecto

Se pretende realizar el **proyecto de la línea de conducción de agua potable para la localidad de Santiago Huitlapaltepec**, Municipio de Donato Guerra. Así también se diseñarán la obra de captación, el tanque de regulación y derivaciones encontradas a lo largo del trazo de la línea.

El proyecto, que es promovido por el ejido local, la rehabilitación de la red de agua potable surge de la necesidad de dotar a localidad de Santiago Huitlapaltepec, dado que el servicio de distribución de agua potable con el que cuenta actualmente es deficiente y no contempla a la totalidad de viviendas ubicadas en la localidad.

Debido al crecimiento exponencial de la población en la comunidad, así como de la ubicación física actual de la fuente de aprovechamiento, se han realizado múltiples acciones hasta la fecha para aprovechar al máximo la citada fuente de abastecimiento, sin embargo esto no es suficiente; puesto que, por las condiciones topográficas y/o de terreno existentes, no es posible dotar de agua a todos los habitantes, aunado a que derivado de estudios fisicoquímicos realizados al agua a la fuente, se nos ha señalado puntualmente que el agua que emana del sitio que por años se ha venido utilizando, no cumple con la normatividad y parámetros establecidos como mínimo para considerarse como apta para consumo humano.

Tal situación, ha generado la necesidad de buscar y tratar de encontrar por cuenta propia un nuevo sitio de aprovechamiento, que resuelva la problemática expresada, bajo el amparo del título de concesión con que se cuenta.

Por lo que, aprovechando del conocimiento de la gente de los terrenos de la zona, se realizaron diversos recorridos a los alrededores con la finalidad de **ubicar una nueva fuente de abastecimiento**, tomando en consideración que socialmente no genere ningún tipo de problemática y que a su vez se tenga la capacidad hidráulica suficiente para este objetivo; por lo que después de múltiples recorridos y pláticas sostenidas con diversos pobladores de las zonas vecinas, se pudo encontrar un sitio factible para este propósito, **siendo este el que se encuentra en las coordenadas geográficas Latitud 19°22'10.70" Norte y Longitud 100°13'53.90" Oeste.**

Para solucionar esta problemática y elevar el nivel de calidad de vida de los habitantes de la localidad se propuso la solución de llevar a cabo el diagnóstico para poder contar con una red eficiente y funcional.

El proyecto ejecutivo contempla la captación de agua desde un escurrimiento intermitente proveniente del manantial "Piedra Ancha" o "Agua grande", línea de conducción y derivación, así como la instalación de un tanque elevado de almacenamiento de agua potable, y el sistema de distribución para tomas domiciliarias que tenga cobertura total de las viviendas de la localidad de Santiago Huitlapaltepec.

Título Volúmenes Municipio Donato Guerra

Número de Expediente MEX-L-0280-27-11-13

Resolución No. BOO.E.12.1.-1878

Emitido por la Comisión Nacional del Agua, Dirección Local Estado de México.

Anexo	Fuente de abastecimiento	Localidad	Núm. De Habitantes Beneficiados	Coordenadas Geográficas	Volumen de Extracción m3	Volumen de consumo m3	Volumen descarga m3	Gasto requerido y gasto máximo (l/seg)
1.28	Manantial Agua Grande	Mesas Altas de Xoconusco	510	LN 19° 22' 9.0" LO 100° 14' 10.00"	38,325.00	11,497.50	26,827.50	1.22

Título de asignación a Municipio de Donato Guerra

04MEX108881/18HODL14

Para explotar, usar o aprovechar aguas nacionales superficiales por un volumen de 1,395,471.50 metros cúbicos anuales en los términos de este título.

Se anexa título de concesión.

II.1.2 Selección del sitio

La infraestructura de distribución actual cuenta con una vida funcional de más de 25 años y las condiciones no son las más adecuadas para el correcto manejo del agua potable, además el trazo de la línea actual no contempla la totalidad de las viviendas de la localidad.

Para efectuar el menor impacto posible, se buscó la manera de ubicar la línea de conducción, en zonas, como márgenes de las vías de acceso principalmente, ya que en esta zona la vegetación presente es menor, además en algunas partes los cruces serán con otras vías de acceso o de difícil manejo del terreno para construir zanjas por lo que no se tendrá que remover una gran cantidad de vegetación.

La ubicación prevista para **el tanque de almacenamiento será dentro de un predio sin presencia de arbolado (X 373859, Y 2133042)** y se delimitará con malla ciclónica la cual evita el paso a personal no autorizado. La ubicación de la red que se propone tomó en cuenta las características particulares de la comunidad como el relieve, la traza urbana, el tipo de terreno y la pendiente. Esta traza de la red se propone para abastecer en la totalidad a las viviendas de la localidad de Santiago Huitlapaltepec.

Objetivos

- Realizar el proyecto con la congruencia y cumplimiento de los ordenamientos jurídicos ambientales y de ordenamiento territorial.
- Apegarse a los lineamientos aplicables en materia ambiental.
- Evitar al máximo el daño ambiental en el cauce a intervenir, cumpliendo todas las medidas de mitigación y compensación resultantes.

Objetivos Sociales

- Mejorar la red de agua potable de la comunidad, lo cual se verá reflejado en el aumento a la calidad de vida de los habitantes.

- Mantener o mejorar la calidad de vida de los trabajadores.
- Crear nuevos empleos en localidades aledañas al proyecto, sin causar cambios o molestias que puedan afectar a su vida diaria.

El predio donde se pretende desarrollar el proyecto, fue seleccionado para ello, considerando la "aptitud" del ambiente como elemento sustantivo de decisión para asegurar su viabilidad. Con base en lo anterior, al seleccionar el sitio donde pretende ubicarse el proyecto se pre determinaron y se aplicaron los siguientes criterios:

Criterios Técnicos

La ubicación del proyecto se basó en la nueva traza que dará abasto al total de las viviendas ubicadas en la localidad de **Santiago Huitlapaltepec**, tomando en cuenta la topografía y tipo de terreno, esto para reducir costos tanto de instalación, construcción y operación del sistema de agua potable.

Los criterios Ambientales que se tomaron en cuenta fueron para evitar al máximo la interferencia con algún vector ambiental relevante como por ejemplo interferencia con arbolado (**no se derribarán árboles en ninguna etapa del proyecto**). Ningún elemento que está incluido en el sistema de agua potable en cuestión afectará algún vector ambiental, dado que serán instalados dentro de caminos y linderos existentes, la cual ha sido previamente afectada por actividades antropogénicas.

Cabe señalar que la obra de captación se ubicará en la zona federal del arroyo sin nombre proveniente del manantial "Agua Grande" o "Piedra Ancha" así como **el cruce de línea de conducción con carretera Ixtapan del Oro - Donato Guerra en una tubería existente por lo que no habrá necesidad de remover vegetación en este cruce debajo de la carretera (X 372012 Y 2137365)**, en todo caso se establecerán medidas de mitigación para evitar impactar negativamente a la corriente de agua denominada "Arroyo los Zarzales".

Como se ha mencionado existirán afectaciones mínimas, tal es el caso del sitio de captación y algunos cruces por caminos de terracería existentes y ejidos vecinos por lo que se hace hincapié que la realización de este proyecto se apegará a las normas ambientales vigentes para evitar impactos mayores que afecten el equilibrio del medio a través del cumplimiento de las medidas de mitigación propuestas. Así también para la realización de la presente Manifestación de Impacto Ambiental, se llevaron a cabo dos visitas de campo, con el fin de conocer el medio socioeconómico, físico, biótico u otras características especiales que impidieran la ejecución del proyecto, y de esta manera, presentar a los evaluadores los criterios que aprueban o desaprueban la ejecución del mismo.

No se considera otro sitio alternativo para el desarrollo de la obra hidráulica, ya que la elección del sitio según el estudio geotécnico y topográfico, es el más adecuado y estratégico para la ejecución del proyecto. Además de que las necesidades de localidad ha permitido lograr un proyecto a través del tiempo, de tal manera que les permitiera realizar normalmente sus actividades mercantiles, de comunicación, entre otras, etc. Durante el presente proyecto se efectuaron visitas campo y diversos estudios (Flora y Fauna), para analizar y determinar las áreas de mayor importancia para su preservación durante la implementación del proyecto, además de realizar consultas técnicas utilizando material bibliográfico correspondiente a cada tema.

II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización

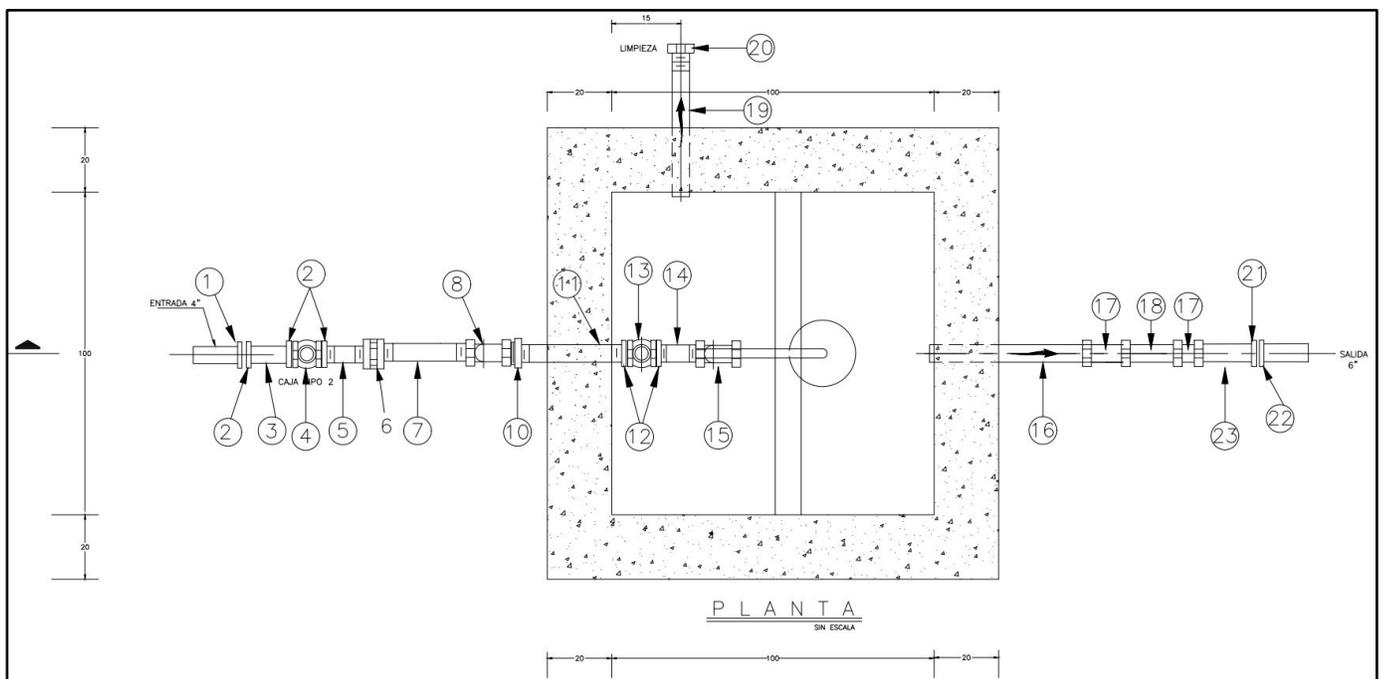
De acuerdo al marco geo estadístico de INEGI el trazo de la línea de conducción del presente proyecto se ubica entre los límites de los Municipios de Donato Guerra y Villa de Allende, Estado de México.

Memoria Descriptiva

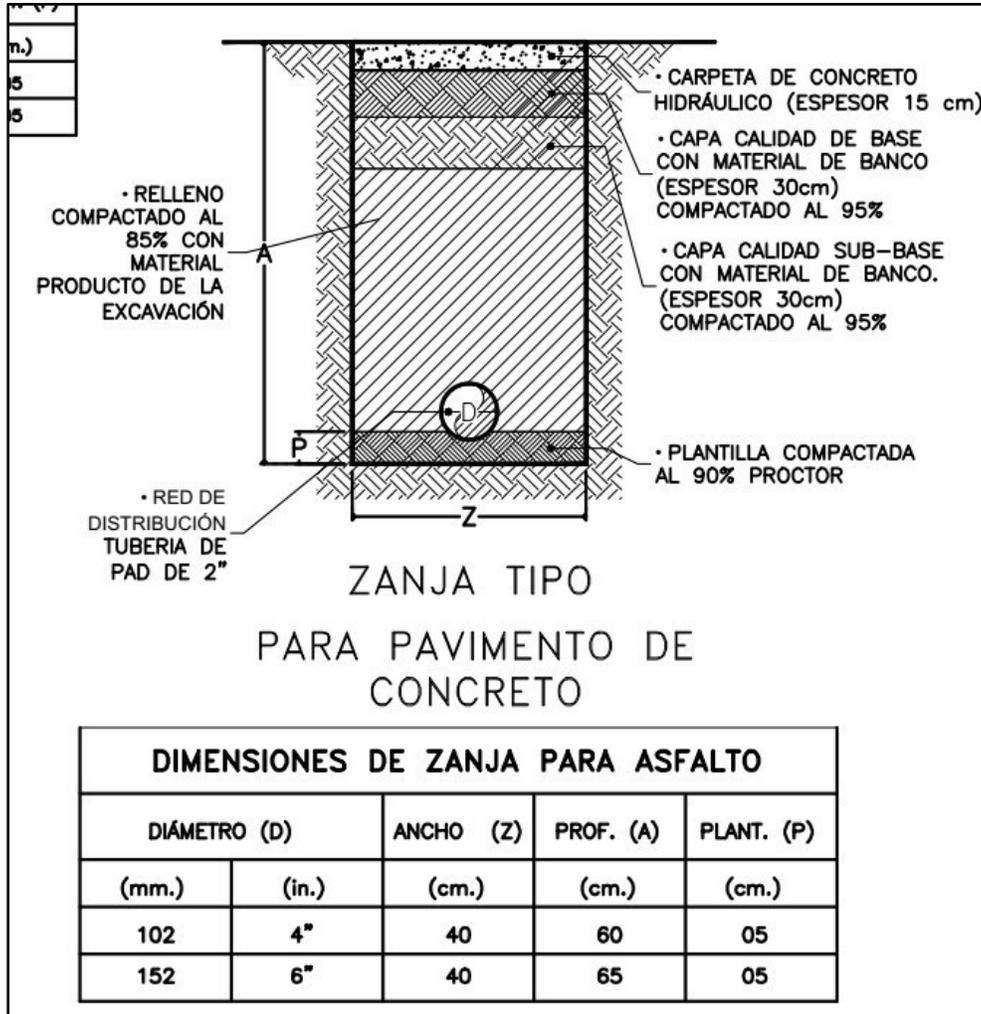
Descripción general de la obra

- Línea de Conducción de agua potable a partir de la captación del Manantial "Piedra Ancha" también conocido como "Agua Grande", con una longitud de 14.02 km de 6" a 4" en PAD y PVC-Ø
- Construcción de 2 cajas rompedoras de presión y un punto de derivación.
- Tanque elevado de Regulación de 10 m de altura de 50 m³ de capacidad.
- Red de Distribución de Zona Alta de Santiago Huitlapaltepec de 1.97 km de 4" a " de PAD (incluye la instalación de 113 tomas domiciliarias).
- Cruce de línea de conducción con carretera Ixtapan del Oro-Donato Guerra.

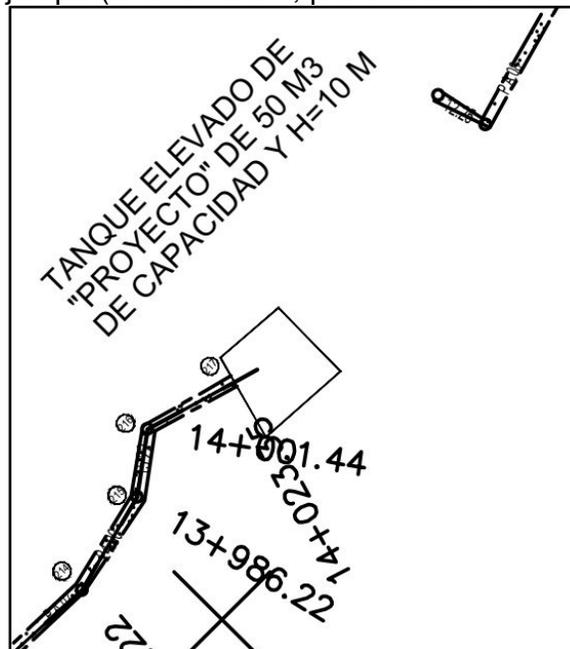
Dentro de la Reserva de la Biósfera Mariposa Monarca se pretende la construcción de una obra de captación conformado por un **canal de llamadas** de 1.31 m x 2.00 m x 0.93 m (2.44 m³) (**ubicado en X 371303 Y 2142445**), línea de conducción con longitud 7,720 m (5,503.96 m de 6" y 2,216.16 m de 4") la cual se instalará por medio de una **excavación de 40 x 40 cm** (1,235.20 m³), así mismo se construirá caja de captación para 10.66 l/s, 13 cajas de válvulas (1.91 m³ p/c), 2 cajas rompedoras de presión (2.64 m³ p/c), derivación a Mesas Altas de Xoconusco en el Km 0+584.52 por medio de una caja de válvulas (0.41 m³ p/c), **se aclara que todas estas excavaciones dentro del Área Natural Protegida serán por medios manuales, evitando el tránsito de camiones y maquinaria pesada dentro de la reserva.**



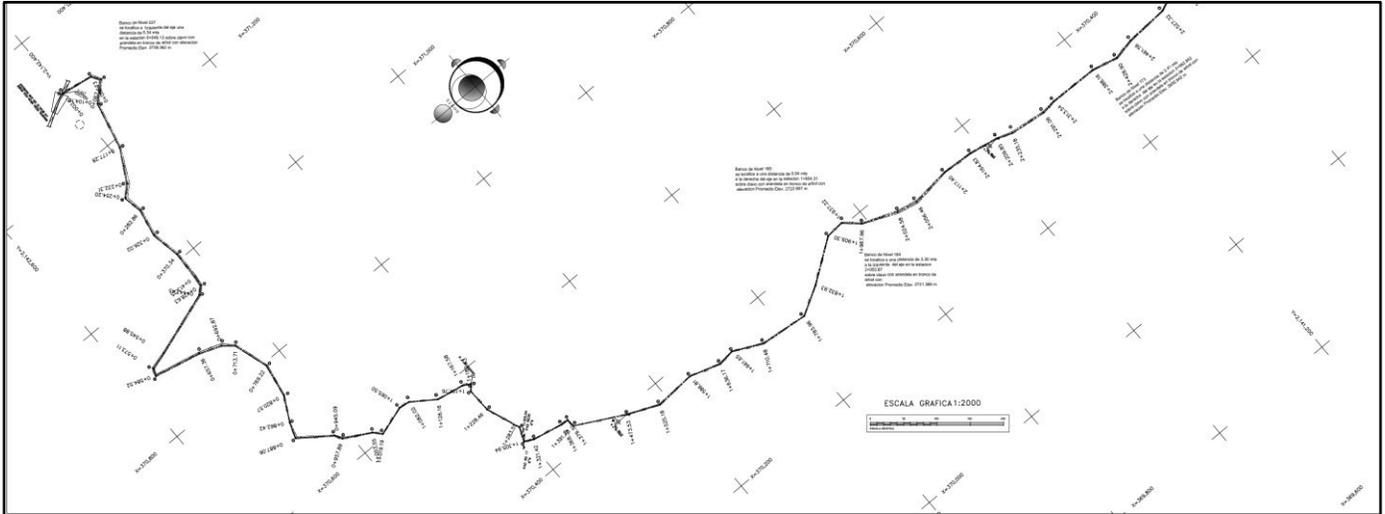
Caja rompedora de presión



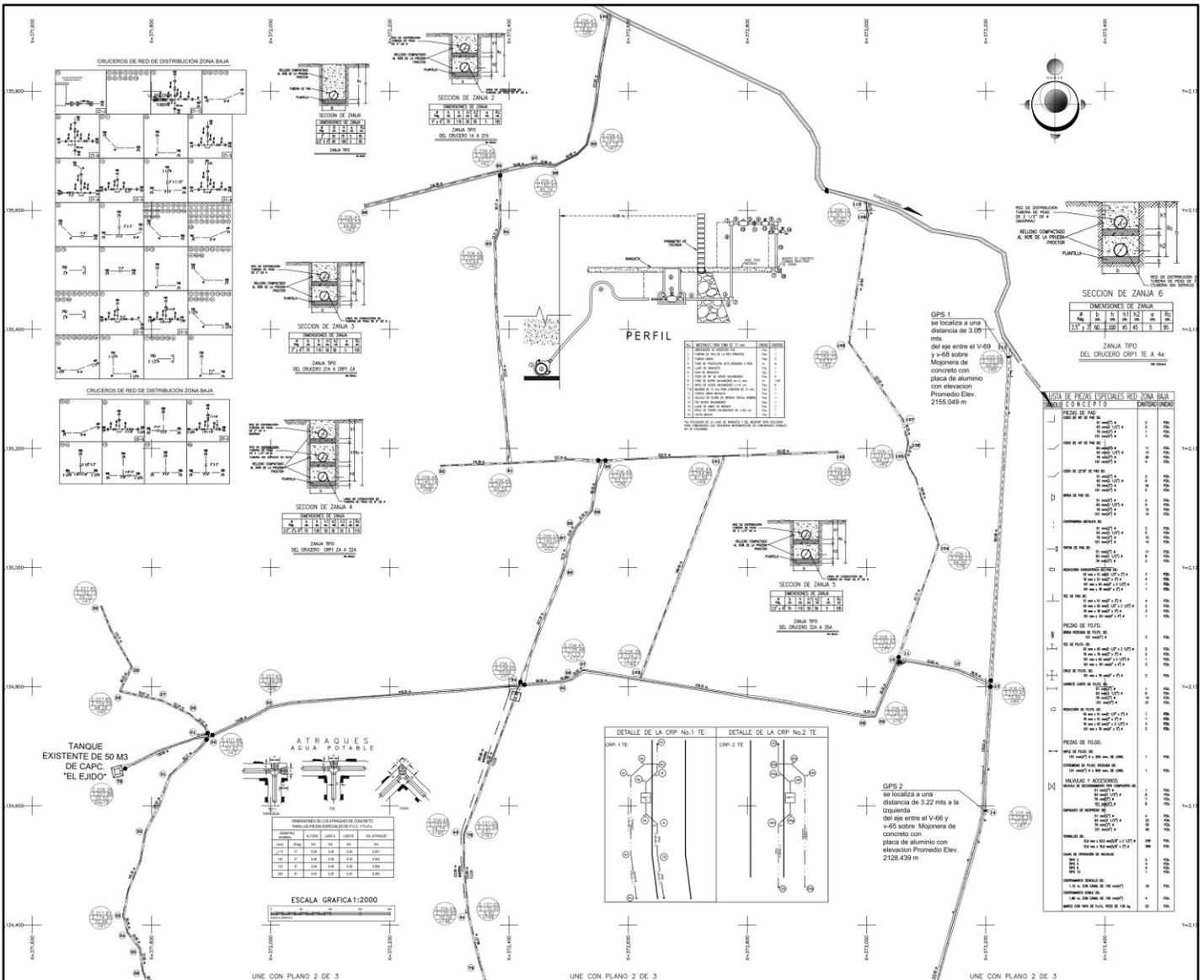
Zanja tipo (ancho 40 cm, profundidad 60-65 cm).



Tanque elevado.



Línea de conducción.



Tomas domiciliarias.

DATOS DEL PROYECTO

CONCEPTO DE PROYECTO	CANTIDAD	UNIDAD
POBLACIÓN ACTUAL	1490	Hab.
POBLACIÓN DE PROYECTO (AÑO 2043)	777	Hab.
DOTACIÓN	125	l.h.d
COEFICIENTE DE VARIACIÓN DIARIA	1.40	
COEFICIENTE DE VARIACIÓN HORARIA	1.55	
GASTO MEDIO	7.61	l.p.s.
GASTO MAXIMO DIARIO	3.96	l.p.s.
GASTO MAXIMO HORARIO	6.14	l.p.s.
FUENTE DE ABASTECIMIENTO DE PROYECTO	GRAVEDAD	
CONCEPTO DE OBRA EXISTENTE		
GASTO MAXIMO DIARIO	5.47	l.p.s.
GASTO MAXIMO HORARIO	8.48	l.p.s.

CANTIDADES DE OBRA

CONCEPTO	CANTIDAD	UNIDAD
CORTE DE PAVIMENTO DE CONCRETO	3754.38	m ³
CORTE DE PAVIMENTO ASFALTICO	1050.28	m ³
RUPTURA DE PAVIMENTO DE CONCRETO	84.47	m ³
RUPTURA DE PAVIMENTO ASFALTICO	14.70	m ³
REPOSICION DE PAVIMENTO DE CONCRETO	563.16	m ³
REPOSICION DE PAVIMENTO ASFALTICO	183.80	m ³
EXCAVACIONES		
MATERIAL "TIPO "A"	0.00	m ³
MATERIAL "TIPO "B"	2824.64	m ³
MATERIAL "TIPO "C"	706.16	m ³
PLANTILLA CON MATERIAL "AY/O B"	280.47	m ³
RELLENO COMPACTADO AL 90% PROCTOR CON MATERIAL "A" y/o "B"	2544.18	m ³
RELLENO COMP. AL 85% PROCTOR TEPETATE	515.03	m ³
ACARREO DE MATERIAL "TIPO C"	790.63	m ³
CONCRETO F'c=150 Kg/cm ² (ATRAQUES)	0.18	m ³
CAJAS PARA OPERACION DE VALVULAS		
TIPO I	0	CAJA
TIPO II	17	CAJA
TIPO V	0	CAJA
TIPO IX	02	CAJA
TIPO XII	0	CAJA

CANTIDADES DE TUBERIA

CONCEPTO	CANTIDAD	UNIDAD
TUBERÍA PAD RD 26 6"Ø	1305.94	M
TUBERÍA PAD RD 17 4"Ø	59.27	M
TUBERÍA PAD RD 17 6"Ø	1,544.27	M
TUBERÍA PAD RD 11 6"Ø	879.82	M
TUBERÍA PAD RD 7.3 4-Ø	1,106.26	M
TUBERÍA PAD RD 9 4"Ø	775.83	M
TUBERÍA PAD RD 21 6"Ø	1,131.42	M
TUBERÍA PVC PN-25 4"Ø	3,425.86	M
TUBERÍA PAD RD 7.3 6"Ø	2,825.03	M
TUBERÍA PAD RD 11 4"Ø	161.76	M
TUBERÍA PAD RD 13.5 4-Ø	234.26	M
TUBERÍA PAD RD 13.5 6"Ø	135.64	M
TUBERÍA PVC PN-25 6"Ø	437.99	M
TOTAL DE TUBERIA DE PAD	14,023.35	M

Metros cúbicos de suelo del trazo de la línea de conducción conforme al uso de suelo.

USV serie 7	M3
AGRICULTURA DE RIEGO ANUAL Y PERMANENTE	1436.27
AGRICULTURA DE TEMPORAL ANUAL	307.46
BOSQUE DE PINO-ENCINO	1886.9
Total	3630.63

A lo largo del proyecto se encuentran dos zonas muy bien definidas a cuanto al uso del suelo, una es donde se ubica la captación del manantial "Agua Grande" o "Piedra Ancha" en donde se encuentra una vegetación dominada por árboles de Pino y Encino. Y en la parte media y baja a partir de la localidad "Mesas Altas de Xoconusco" comienza a dominar el uso de Agricultura que consiste en cultivo de flores (rosales) en invernaderos así como terrenos dedicados al cultivo de aguacate y en menor proporción de maíz. **El trazo de la línea se hizo de manera tal que se evitará la afectación de arbolado.**

El agua potable en la localidad de Santiago Huitlapaltepec se encuentra limitada y en algunas zonas es escasa, esto es una limitante para el desarrollo social debido a que se incrementa la posibilidad de enfermedades gastrointestinales. Los manantiales que dispone el municipio se encuentran conservados debido a que se ubican en zonas altas de difícil acceso.

II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

En la localidad beneficiada "Santiago Huitlapaltepec" así como en la localidad desde la que se puede acceder al camino de acceso hacia el manantial "Mesas Altas de Xoconusco", en ambas se tiene acceso a los servicios básicos como energía eléctrica, recolección de basura, línea de comunicación telefónica, drenaje y agua potable (sin cobertura total), calles de terracería (en su mayoría) y de concreto hidráulico en vías principales.

Los servicios requeridos para el presente proyecto son suficientes desde las localidades mencionadas, específicamente la vía de acceso al punto de captación desde donde se puede acceder sin problema mediante camioneta pick up.

II.2 Características particulares del proyecto

II.2.1 Programa General de Trabajo

Preparación

El objetivo de esta etapa es dejar totalmente listo el sitio de los trabajos para comenzar directamente con la construcción, para esto es necesario realizar con anterioridad recorridos para conocer la zona, realizar estudios topográficos, surtir los primeros materiales a utilizarse así como la herramienta básica y por último la contratación del personal de campo.

En Adición limpiar el terreno de malezas con la finalidad de impedir daños a la obra.

Construcción

Esta etapa se trata directamente con la construcción de todas las fases de la obra y se deja totalmente listo para pasar a la etapa de la operación.

Operación

La operación es el funcionamiento de la obra, en esta etapa es cuando se resuelve la problemática por el cual se dio origen a tal proyecto. En este caso el abastecimiento de agua potable a Santiago Huitlapaltepec.

Mantenimiento

Esta etapa se lleva a cabo constantemente a lo largo de la operación de la obra, ya que su objetivo es el cuidado de la misma y en su caso las reparaciones que ocurran a causa del uso. Es recomendable el mantenimiento periódicamente para extender la vida útil de la obra.

En el siguiente cuadro se desglosa el programa de trabajo de la **"Rehabilitación del Sistema de Agua Potable para la localidad de Santiago Huitlapaltepec, Municipio de Donato Guerra. Etapa 1 de 2"**.

Programa General de Trabajo.

Actividad	Meses					
	2	4	6	8	10	12
Preparación del sitio y Construcción <ul style="list-style-type: none"> Preparación del trazo (limpieza y despalme) Excavación de zanjas 						
<ul style="list-style-type: none"> Obra civil: obra de captación en zona federal, relleno de zanjas, cajas rompedoras de presión, derivación, edificación de tanque elevado Colocación de tubería de línea de conducción y cruce en zona federal Mantenimiento de vehículos, maquinaria y herramientas 						
<ul style="list-style-type: none"> Manejo integral de residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos 						
<ul style="list-style-type: none"> Pruebas hidrostáticas 						
<ul style="list-style-type: none"> Manejo integral de residuos sólidos 						

urbanos, de manejo especial y peligrosos					
Etapa de operación y mantenimiento	25 años				
Abandono del sitio	No se contempla el abandono de instalaciones				

II.2.2 Preparación del sitio

Para la preparación del sitio se tiene contemplado la actividad de limpieza y despalme, dichas actividades sirven para limpiar el terreno de malezas con la finalidad de impedir daños a la obra, mejorar la visibilidad y facilitar la ejecución de la obra; esto se realizará con herramientas manuales en ningún caso con maquinaria. En el caso particular del proyecto, se realizará el despalme en la zona de captación y en algunos de los lugares donde se ubicará la línea, entre otras. La superficie de afectación de la línea es de **5585.65 m² y 3630.63 m³ de suelo**. Cabe mencionar que el área a desmontar para la instalación de la línea de conducción tendrá un ancho de 40 cm, ya que es el trazo del eje del proyecto en donde se alojará la tubería.

II.2.3 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto

Se entiende por obras provisionales a todas aquellas obras que el contratista debe diseñar, construir, instalar y retirar, y que son necesarias para la construcción del proyecto.

Para llevar a cabo la realización de este proyecto, no será necesario realizar obras provisionales del siguiente tipo: no se abrirán caminos de acceso puesto que ya existe un camino de acceso hacia el proyecto; no se establecerán campamentos, ya que los trabajadores serán trasladados diariamente al sitio del proyecto. Los materiales y herramientas manuales requeridas serán transportadas en camionetas tipo pick up. En caso de necesitarse un sitio para el almacenamiento de materiales se rentará o conseguirá un lugar en la localidad para el resguardo de materiales.

Caminos Provisionales

No se contemplan caminos de acceso ya que se utilizará el camino existente y la obra se desarrollará iniciando desde la parte alta del trazo siguiendo la topografía natural.

Instalaciones Sanitarias

Debido a que ya existe un camino de terracería, se facilita el transporte de los servicios sanitarios portátiles, recomendándose instalar servicios sanitarios en los frentes de trabajo y en los campamentos en cantidad suficiente, para cubrir la demanda del personal que labore en la obra (1 sanitario por cada 10 trabajadores).

Residuos No Peligrosos- Residuos Peligrosos

Se recomienda la separación de los desechos resultantes de residuos como madera, funcionamiento y mantenimiento, plástico, papel, aluminio, cartón, metales, entre otros, de colocar en contenedores de tal manera que puedan destinarse con tapa, para empresas recicladoras.

Los sólidos domésticos se depositarán en una bolsa de plástico en contenedores con tapa, que serán ubicados estratégicamente en las áreas donde se generen. Su disposición final se realizará en forma periódica donde la autoridad local lo determine, a efecto de evitar tanto su dispersión como la proliferación de fauna nociva.

Los residuos peligrosos derivados de la ejecución del proyecto, tales como botes y residuos de aceites gastados provenientes de la lubricación de las camionetas pick up, que son considerados como residuos peligrosos de acuerdo con la Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005, serán manejados con apego al Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Residuos Peligrosos. En ningún caso se realizará mantenimiento mecánico a los medios de transporte dentro del área del proyecto.

La empresa constructora deberá darse de alta como empresa generadora de residuos peligrosos, ante la Delegación de la SEMARNAT del Estado de México.

II.2.4 Etapa de construcción

Línea de conducción

Zanjeo

La excavación de zanjas es aquella que se realiza según el proyecto para alojar la tubería incluyendo las operaciones necesarias para macizar o limpiar la plantilla y taludes de las mismas, la remoción del material producto de las excavaciones, su colocación a uno o ambos lados de la zanja disponiéndolo en tal forma que no interfiera con el desarrollo normal de los trabajos y la conservación de dichas excavaciones por el tiempo que se requiera para la instalación satisfactoria de la tubería.

El producto de la excavación se depositará a un lado de la zanja, dejando libre un lado de 40 cm. entre el límite de la zanja y el pie del talud del bordo formado por dicho material. Se conservará este pasillo libre de obstáculos.

Colocación de plantilla

La plantilla se apisonará hasta que el rebote del pisón señale que ha logrado la mayor compactación posible, para lo cual al tiempo del apisonado se humedecerán los materiales que forman la plantilla para facilitar su compactación.

Cuando el proyecto y/o el ingeniero así lo señalen se construirán plantillas de concreto simple en las que el concreto será de resistencia señalada por aquellos.

Instalación de la tubería

Para hacer la instalación de la tubería, se realiza una nivelación de la plantilla de la zanja y se coloca la cama de arena, según las especificaciones de la misma. Posteriormente, se instala cuidadosamente la tubería de acuerdo con las cotas y pendientes del proyecto, tomando en cuenta las siguientes especificaciones.

Fondo de la zanja. - Se debe instalar los cimientos y el encamado como lo solicite el ingeniero de acuerdo a las condiciones en el fondo de la zanja.

Se debe proveer encamado uniforme, firme y estable al tubo y a cualquier parte sobresaliente de las juntas para garantizar un soporte longitudinal a la tubería. Se debe proveer un encamado de un espesor mínimo de 100 mm a menos que se especifique lo contrario.

Ubicación y alineamiento. – Se debe colocar la tubería y los accesorios en la zanja con el fondo de arrastre de acuerdo a las elevaciones, pendientes y alineamientos requeridos.

Consideraciones para la instalación de tubería

La conexión de un tubo al otro se efectúa insertando el extremo achaflanado a la campana Anger. Las tuberías que han sido cortadas en la obra deben achaflanarse. Para obtener una inserción correcta deberán seguirse las siguientes recomendaciones:

- 1.- Antes de efectuar la inserción deberán limpiarse tanto la ranura de la campana como el extremo achaflanado del tubo.
- 2.- En la ranura de la campana, previamente limpiada, se coloca el anillo de empaque de tres labios para facilitar la colocación del anillo, éste puede mojarse con agua limpia.
- 3.- Sobre el extremo achaflanado del tubo se aplica una capa de lubricante Duralón o Similar, de aproximadamente 1 mm. de espesor.
- 4.- Aplicando el lubricante se insertará el extremo achaflanado en la campana. Es de importancia que la inserción se haga únicamente hasta la marca de color que se encuentra en el extremo del tubo.
- 5.- Se debe tener especial cuidado de que la inserción no se haga hasta el fondo de la campana, ya que la unión Anger opera como junta de dilatación.

Cambios de dirección de la tubería.- La curvatura debe hacerse únicamente en la parte lisa del tubo hasta los límites que especifican los fabricantes para este tipo de tubería, ya que el cople no permite cambios de dirección.

Cruce de Carreteras y/o caminos.- En ambos casos se recomienda que el tubo pase a una profundidad mínima de un metro; es decir; la zanja deberá tener una profundidad de 100 centímetros más el diámetro del tubo. En caso de que esto no sea posible, se recomienda proteger el tubo cubriéndolo con otro de acero y/o las indicaciones del Ingeniero.

Atraques.- Se fabricarán de concreto, en los sitios en que haya cambios de dirección o de pendiente para evitar en forma efectiva movimientos de la tubería producidos por la presión hidrostática o por los golpes de ariete.

No se efectuará la prueba hasta después de haber transcurrido cinco días de haberse construido el último atraque de concreto pero si se utiliza cemento de fraguado rápido, las pruebas podrán efectuarse después de dos días de haberse colocado el último. En caso de que no haya atraques de concreto, las pruebas se efectuarán dentro de los tres días hábiles después de terminada la instalación.

Colocación y compactación del relleno en la tubería

Se debe colocar y apisonar el material del acostillado en el área entre el encamado y la parte inferior del tubo antes de colocar y compactar el resto del recubrimiento en la zona del tubo. No se debe permitir que el equipo de compactación toque o dañe la tubería. Se deben usar técnicas y equipo que sean compatibles con los materiales usados y su distribución dentro de la zanja.

Colocar suficiente material de relleno para prevenir un daño, deflexión excesiva o cualquier otra perturbación a la tubería.

Cobertura mínima. – Para no perturbar la tubería ni el recubrimiento de la misma, el espesor mínimo de recubrimiento sobre el tubo debe mantenerse. La profundidad mínima de la cobertura debe ser establecida por el ingeniero residente y aprobada por el supervisor, basada en una evaluación específica de las condiciones del proyecto.

Pruebas de hermeticidad

Aunque un sistema está diseñado para operar en condiciones donde no haya presión, las uniones de la tubería, tienen que ser herméticos. Para ratificar la instalación apropiada del sistema, se prueba con presión después de su instalación.

Se puede usar aire o agua, aunque el aire es usado más comúnmente por motivos de seguridad. Los requerimientos de una prueba pueden variar de región a región, pero la mayoría requieren de una presurización de tubería de por lo menos 3.5 psi, en la prueba de aire, y deberán mantenerse por un lapso de tiempo basándose en la longitud y diámetro de la tubería. Generalmente es permitido un ligero descenso de presión.

Prueba Hidrostática

Para efectos de la prueba hidrostática se dejan libres todas las conexiones y cruceros, sometiendo las tuberías y conexiones instaladas a una prueba hidrostática promedio de presión de agua y otra en la que se cuantificarán las fugas del tramo instalado.

Los tramos que se probarán deberán estar comprendidas entre cruceros, incluyendo piezas especiales y válvulas de los mismos. En esta prueba la tubería se llenará lentamente de agua y se purgará de aire entrampado en ella mediante la inserción de una válvula de aire en las partes más altas del tramo por probar. Se aplicará la presión de prueba mediante una bomba apropiada y se mantendrá una hora como mínimo.

Relleno de Zanjas.

Por relleno de excavaciones de zanjas se entenderá el conjunto de operaciones que se deberán ejecutar para rellenar hasta el nivel original del terreno natural o hasta los niveles señalados por el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero, las excavaciones que hayan realizado para alojar la línea de conducción. Se extenderá por "relleno compactado" aquel que se forme colocando el material en capas sensiblemente horizontales, del espesor que señale el Ingeniero, pero en ningún caso mayor de 15 (quince) cm. con la humedad que requiera el material de acuerdo con la prueba "Proctor". Se rellenará con el material producto de la excavación y se compactará mediante compactador manual. Se utilizará el material edáfico proveniente de las excavaciones.

Descripción del proceso de construcción para obra de captación, cajas rompedoras de presión y Tanque elevado

- Previo al inicio de los trabajos, se revisará el trazo de los alineamientos horizontales y verticales, mediante la verificación de todas las estaciones cerradas y estaciones intermedias, secciones transversales del terreno y renovación del trazo del eje troncal, haciendo referencia a sus puntos principales.
- Se efectuará el despalme hasta la profundidad media indicada por la supervisión y de la manera conveniente para retirar los arbustos y herbáceas que pudieran encontrarse, esta vegetación se colocará en un sitio cercano para su reincorporación al suelo, esta actividad será supervisada por un supervisor ambiental, en todo caso se seguirán las medidas de mitigación autorizadas para proteger el suelo, la flora y la fauna en la obra de captación.
- Simultáneamente a la ejecución de los cortes, podrá realizarse la conformación de los rellenos, compactando el terreno al 90 % de la prueba proctor, dejándolo listo para recibir la cimentación.
- Inmediatamente después se realizarán los trabajos de cimbrado y armado de acero de refuerzo en elementos estructurales, posteriormente se colarán con concreto $f'c = 200$ kg/cm². luego de ello, se procederá a la construcción de bardas de tabicón, así como castillos, dalas y traveses de concreto armado (tanque elevado, este tanque se ubica fuera de la ANP Mariposa Monarca, en la localidad de Santiago Huitlapaltepec).

Listado de maquinaria y equipo a emplear en la etapa de construcción del proyecto (el uso de maquinaria en caso de requerirse se realizará únicamente en áreas urbanas fuera de la ANP Mariposa Monarca).

Equipo	Cantidad	Tiempo /meses.
Motoconformadora	1	1
Retroexcavadora	1	3
Traxcavo	1	1
Compactador vibratorio	1	2
Pipas de agua	1	5
Revolvedora	2	5
Vibrador y compactador	2	5
Bailarina	1	5
Camiones de volteo 7 m ³	1	5
Camionetas pick up	3	5

El personal será contratado de las localidades cercanas.

Personal utilizado que serán empleados y su tiempo de ocupación.

Mano de obra	Cantidad	Tiempo /meses.
Operador equipo pesado	1	4
Oficial albañil	3	6
Oficial carpintero	1	3
Oficial Electricista	1	2
Oficial plomero	1	1

Oficial de mantenimiento	1	2
Ayudante general	2	5

II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento

Una vez concluida la instalación de la línea de conducción de agua potable para la localidad de Santiago Huitlapaltepec, se integrará a la operación del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado del Estado.

Con la finalidad de mantener en buen estado de conservación un sistema de agua, resulta necesario elaborar un plan de mantenimiento preventivo, para lo cual se requiere contar con planos actualizados de las redes de agua, en donde se especifiquen diámetros, profundidades, elevaciones de los brocales y sentidos de escurrimiento.

En estos planos se deberá marcar las zonas de la red que han presentado problemas y que requieren mantenimiento preventivo o correctivo. Con esta información se podrá elaborar un programa y un presupuesto anual de mantenimiento.

II.2.6 Descripción de obras asociadas al proyecto

No se contemplan obras asociadas al proyecto, ya que no se requerirá la apertura de caminos o vías de acceso ni de ningún otro tipo.

II.2.7 Etapa de abandono del sitio

Debido a las características del proyecto, el cual representa la Rehabilitación del Sistema de Agua Potable para la localidad de Santiago Huitlapaltepec, **no se tiene contemplado el abandono del sitio**, debido a que es una infraestructura que difícilmente será removida por los beneficios sociales que representa, motivo por el cual, no se contempla ésta etapa dentro del universo de análisis de la presente Manifestación de Impacto Ambiental y en todo caso se podrían reemplazar algunas tuberías de agua potable en caso de presentarse fallas, en todo caso dando aviso a la autoridad ambiental.

II.2.8 Utilización de explosivos

No aplica al Proyecto. No se requerirá el uso de explosivos para la construcción de la línea conducción de Agua potable, ya que el material encontrado podrá ser removido manualmente sin la ayuda de maquinaria.

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

Etapa de preparación y construcción

Residuos sólidos urbanos. De acuerdo con los informes históricos de la SEDESOL, la generación y composición de los residuos sólidos urbanos ha variado significativamente durante las últimas décadas, derivado del propio desarrollo así como del incremento poblacional y los cambios en los patrones de urbanización.

Los residuos domésticos (residuos sólidos) que una persona generaba para el año 2015, de acuerdo con SEDESOL, es de aproximadamente 1.01 kg por día.

Considerando que los trabajadores laboren 8 hrs diarias se tiene una tasa de generación de 0.33 kg/trabajador/día. Se requieren en promedio 10 trabajadores (6 días a la semana durante 1 año) por lo que se estima una generación de residuos promedio semanal de 19.8 kg, mensual de 79.2 Kg y 950.4 kg en toda la etapa de preparación y construcción que es de un año. Para este caso particular se estima se tendrá composición de 48 % de residuos orgánicos y 52 % de inorgánicos, lo anterior se fundamenta en que los trabajadores por el tipo de trabajo que realizan consumen más productos envasados y eso ocasiona tener un mayor porcentaje en los residuos sólidos inorgánicos.

A continuación se presenta a detalle el manejo que se le dará a este tipo de residuos:

Estimación de Residuos sólidos urbanos que se generaran durante la etapa de preparación y construcción.

Tipo de residuo	Residuos representativos	Estado fisico	Cantidad estimada durante la etapa de preparación y construcción (Kg)	Manejo	Disposición final
Residuos sólidos urbanos	-Restos de comida -Botellas pet -Latas de aluminio -Cartón	Sólido	950.4 kg	Separación y almacenamiento temporal en tambo de 200 L rotulados (Orgánico e Inorgánico) en un sitio autorizado dentro del predio donde se realizará la obra	Los contenedores serán llevados diariamente por el promovente a la localidad de "Mesas Altas de Xoconusco" o "Santiago Huitlapaltepec" en donde se entregarán al servicio de limpia pública quien realizará la disposición final de este tipo de residuos.

Residuos de la construcción

Por otra parte la generación de residuos por la construcción de la obra de captación, línea de conducción y tanque elevado es variable, sin embargo se estima aproximadamente en 200 Kg de restos de concreto, mortero, padecería de tabique etc. En todo caso el manejo y disposición de este tipo de residuos se realizará conforme a la *NTEA-011-SMA-RS-2008. Que establece los requisitos para el manejo de los residuos de la construcción para el Estado de México.*

Residuos líquidos

La fuente de residuos líquidos será la generación de aguas residuales provenientes de las necesidades de los trabajadores para lo cual la empresa constructora deberá contratar una empresa autorizada para la instalación de Servicios Sanitarios Portátiles para cubrir las necesidades de las personas que laboren durante la obra (1 sanitario por cada 10 trabajadores). Dicha empresa será la encargada de la disposición final de acuerdo a la normatividad vigente.

Residuos peligrosos

En cuanto a los residuos líquidos peligrosos (aceite gastado, lubricantes) únicamente se permitirá el mantenimiento de las camionetas pick up en sitios autorizados. Para ello se deberá contar con una superficie impermeable y sustrato durante esta operación para evitar la contaminación del suelo. El aceite gastado será depositado en un contenedor metálico con tapa y rosca para ser recolectado por una empresa autorizada para su disposición final. Los residuos peligrosos como latas impregnadas de pegamentos de pvc o pintura que se utilicen para fijar las válvulas y tuberías serán depositados en un tambor metálico de 200 L con tapa y rosca y será recolectado periódicamente por una empresa autorizada por SEMARNAT.

Estimación de Residuos peligrosos que se generarán durante la etapa de preparación y construcción.

Tipo de residuo	Residuos representativos	Estado físico	Cantidad estimada durante la etapa de preparación y construcción (Kg)	Manejo	Disposición final
Residuos peligrosos	-Estopas -Latas impregnadas de solventes -Partes mecánicas u otros sólidos con aceite	Sólido	50 Kg	En tambors metálicos de 200 L con tapa y rosca	Entrega a una empresa autorizada por la SEMARNAT para su disposición final
	-Aceite usado (del mantenimiento de camioneta pick up)	Líquido	50 L	En recipientes almacenados dentro de tambors metálicos con tapa y rosca	Entrega a una empresa autorizada por la SEMARNAT para su disposición final

Nota: La cantidad estimada se considera para el tiempo que duren las obras.
Haciendo notar que la estimación puede cambiar en el sitio del proyecto.

Emisiones a la atmósfera

Durante la etapa de preparación del sitio y construcción se generaran tres tipos de emisiones a la atmósfera:

- Ruido
- Polvo
- Gases producto de la combustión de los vehículos tipo pick up

Ruido. Para poder ejecutar los trabajos en la etapa de preparación y construcción, será necesario hacer uso de herramienta manual para el despalme, cortes, excavaciones y movimiento de tierras. Solo en el caso del tanque elevado (ubicación fuera de la ANP Mariposa Monarca) se hará uso de maquinaria que generará ruido en el sitio del proyecto, el equipo necesario incluirá retroexcavadora, traxcavo y/o motoconformadora, camión de volteo y mezcladoras de concreto. Los niveles de ruido generados por este equipo oscilan entre 68 decibelios ajustados (dBA) hasta niveles de ruido de hasta 100 dBA a una distancia de 15 metros como se ilustra en el siguiente cuadro.

Estimación de los niveles de ruido durante la etapa de preparación y construcción.

Equipo	Nivel de ruido (dBA) a 15 metros
Maquinaria (Retroexcavadora, Traxcavo, motoconformadora)	72 - 92
Camiones	80 - 92
Revolvedoras de concreto	72 - 88
Compactadoras	72 - 88

Se estima que los ruidos disminuirán rápidamente a una tasa aproximada de 6 dBA al duplicarse la distancia. Por ejemplo un ruido de 68 Dba medido a 15.24 metros a partir de la fuente de ruido se reducirá a 62 Dba a 30.48 metros a partir de la fuente al receptor.

En el caso de las excavaciones con herramienta manual (dentro de la ANP Mariposa Monarca) el ruido que se generará por la es mínimo no excederá los límites aceptables y por lo tanto la afectación a la fauna será mínima y temporal.

En el caso de la construcción del tanque elevado ubicado en uso de suelo de Agricultura de temporal los ruidos serán emitidos por la maquinaria y equipo de construcción, y se estima que no sobrepasaran los niveles máximos permisibles de acuerdo a la NOM-080-SEMARNAT-1994 que establece que la intensidad de ruido se limitará a 86 db para vehículos de hasta 3,000 kg de peso bruto, 92 db de 3,000 a 10,000 kg y de 99 db para vehículos de más de 10,000 kg respectivamente. Para reducir los niveles, se exigirá a los operadores cerrar escapes de sus unidades cuando circulen cerca de las zonas habitadas o con gente en circulación. Adicionalmente, se recomendará a los trabajadores la utilización de tapones auditivos para mitigar el ruido, de acuerdo con la NOM-017-STPS-2008, equipo de protección personal – selección, uso y manejo en los centros de trabajo.

Polvo o material suspendido. Como resultado del movimiento de tierras, excavaciones, cortes, tránsito de vehículos, y transporte de materiales se producirán polvos y partículas que pudieran quedar suspendidas en el aire.

Las partículas de tamaño superior a 30 μm se sedimentan en el suelo a poca distancia del lugar donde fueron emitidas siempre que el viento no supere los 10 m/s. Partículas entre 10 y 30 μm se sedimentan relativamente rápido.

Desde el punto de vista toxicológico las partículas menores a 10 μm logran ingresar al sistema respiratorio. En este sentido se llevaron a cabo actividades de aspersión de agua tratada en las zonas de trabajo para evitar la emisión de estas partículas puesto que se ha demostrado que en atmosferas turbulentas pueden permanecer largo tiempo. En este caso se realizará la aspersión de agua tratada para facilitar el asentamiento de partículas.

Gases producto de la combustión de los para la construcción de la línea de conducción

. Durante la "Rehabilitación del Sistema de Agua Potable para la localidad de Santiago Huitlapaltepec, Municipio de Donato Guerra. Etapa 1 de 2" se presentarán emisiones de gases contaminantes y partículas suspendidas que deberán estar dentro de los límites permisibles en la normatividad aplicable y además se atenderán los programas de contingencia ambiental sobre la calidad del aire a nivel local. A continuación se presenta una estimación de emisiones para la maquinaria que se pretende utilizar:

Estimación de las emisiones de gases contaminantes de la maquinaria que se utilizará (el uso será solo en área urbana).

Maquinaria	Cantidad	Emisiones Kg/día				
		CO	HC	NO _x	SO _x	PST
Motoconformadora	1	1.10	0.29	5.18	0.618	0.442
Traxcavo	1	5.55	1.03	13.93	1.68	1.47
Retroexcavadora	1	9.10	2.050	27.84	3.36	2.94
Emisiones		15.75	3.370	46.95	5.65	4.852

Fuente: Environmental Protection Agency (EPA). Compilation of air pollutant emission factors (1995).

También se presenta un resumen con la descripción de las fuentes y emisiones a la atmósfera en la etapa de preparación y construcción:

Listado de emisiones a la atmósfera del proyecto.

Fuente emisora	Actividad generadora	Tipo de emisión	Manejo
		Gases de la combustión incompleta del combustible NO _x , SO _x , CO y CO ₂	Mantenimiento preventivo y verificación de contaminantes
		Ruido	Mantenimiento preventivo y cumplimiento de la norma aplicable

<p>Vehiculos de transporte (camionetas Pick up)</p>	<p>- Transporte de personal, herramientas y materiales desde el ban</p>	<p>Particulas suspendidas</p>	<p>Apersion de agua en las zonas de trabajo previo al inicio de actividades Los vehículos que transportarán material serán cubiertos con una lona húmeda para evitar la emisión de polvo durante su trayecto</p>
---	---	-------------------------------	--

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

En la Preparación y Construcción no es necesaria una infraestructura especializada de servicio para el manejo y disposición final de los residuos, solo los que normalmente se tiene en las obras civiles como son tierra de despalme, escombros, material excedente, residuos peligrosos (en caso de generarse) y cierta cantidad de residuos sólidos domésticos.

Todos los tambos o contenedores utilizados para disposición de residuos deberán estar rotulados y con tapa de la siguiente manera:

- Residuos orgánicos
- Residuos inorgánicos reciclables o de manejo especial
- Residuos inorgánicos no reciclables
- Residuos peligrosos

Del consumo de alimentos por los trabajadores, los desperdicios serán clasificados en desperdicios orgánicos e inorgánicos que serán separados en tambos de 200 litros rotulados y con tapa. La colocación de los contenedores para residuos sólidos urbanos se ubicará en un lugar seguro, sombreado y de preferencia los contenedores deben contar con su respectiva tapa cada uno, a fin de evitar la fauna nociva y que los residuos sean retirados por perros o cualquier otro tipo de animal. Dentro de la lista de residuos sólidos orgánicos posibles a generar en cada una de las etapas del proyecto, destacan residuos y/o sobrantes de comida, fruta, cáscara de frutas y servilletas.

El material excedente y escombros se mandarán directamente a un sitio de disposición final autorizado por el Municipio de Donato Guerra.

Los residuos líquidos que serán generados durante las etapas de preparación y construcción del sitio provendrán principalmente de las actividades fisiológicas de los trabajadores, por lo que se contara con baños portátiles rentados a una empresa especializada para su manejo adecuado.

Para evitar contaminación del suelo y agua por el derrame de aceites se evitará hacerlo en el sitio del proyecto por considerarse residuos peligrosos y merecer un manejo especial. Estas operaciones deben llevarse en un lugar adecuado para este fin, fuera del sitio del proyecto.

Almacenamiento temporal en contenedores plásticos con tapa con una capacidad de 200 litros, debidamente rotulados con el tipo de residuo a almacenar; ubicados dentro del área de alojamiento de la maquinaria pesada que se utilizará y bajo supervisión.

La carga y transporte de este tipo de desechos, se llevará a cabo a través de transporte autorizado y por una empresa especializada y acreditada para ello. El retiro de estos al sitio de disposición final autorizado se realizará con empresas autorizadas. Dentro del área del proyecto no se tiene considerado realizar reparaciones mayores a los equipos y maquinaria utilizada.

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

Ordenamientos jurídicos federales

Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos

El elemento normativo básico de donde emanan todos los ordenamientos jurídicos, se encuentra conformado por la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. Los ordenamientos jurídicos emanados de la Constitución son, en orden jerárquico: Las leyes, los reglamentos y las normas. Así, una ley sobre un concepto específico requiere de reglamentos y normas para que pueda ser aplicada. La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos establece en su artículo 27, las bases sobre las que el Estado Mexicano promoverá y protegerá sus recursos naturales y medio ambiente.

Artículo 4.- Cuarto párrafo

Toda persona tiene derecho a un medio ambiente adecuado para su desarrollo y bienestar.

Artículo 25.- Corresponde al Estado la rectoría del desarrollo nacional para garantizar que éste 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 esta Constitución

(Sexto párrafo) 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 27. La propiedad de las tierras y aguas comprendidas dentro de los límites del territorio nacional, corresponde originariamente a la Nación, la cual ha tenido y tiene el derecho de transmitir el dominio de ellas a los particulares, constituyendo la propiedad privada.

Vinculación. La "Rehabilitación del Sistema de Agua Potable para la localidad de Santiago Huitlapaltepec, Municipio de Donato Guerra. Etapa 1 de 2" impactará de manera positiva y sin duda coadyuvará para mejorar el desarrollo y bienestar de la calidad de vida de la población de la zona.

El objetivo es poder satisfacer las diversas demandas de la población, específicamente de agua potable para el desarrollo de sus actividades cotidianas a lo largo del día. La construcción de la línea de conducción agua potable nace de la necesidad de generar un impacto positivo al maximizar el uso del recurso hídrico que sea compatible con el cumplimiento de las normas

aplicables y contribuir a la conservación del medio ambiente, ayudando a la conservación del ciclo hidrológico.

Así mismo en el artículo 27 se enuncia que la federación tiene la facultad de dictar el uso de las tierras y cauces. El proyecto contempla el cruce de un canal federal y ocupación marginal de la zona federal del arroyo proveniente del manantial "Agua Grande" o "Piedra Ancha" (obra de captación) y para dar cumplimiento se llevarán a cabo los trámites correspondientes (con CONAGUA) para obtener la concesión de esta zona federal. Todas estas actividades generarán empleos en sus distintas etapas lo cual es un impacto benéfico.

Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024

La Constitución ordena al Estado mexicano velar por la estabilidad de las finanzas públicas y del sistema financiero; planificar, conducir, coordinar y orientar la economía; regular y fomentar las actividades económicas y "organizar un sistema de planeación democrática del desarrollo nacional que imprima solidez, dinamismo, competitividad, permanencia y equidad al crecimiento de la economía para la independencia y la democratización política, social y cultural de la nación". Para este propósito, la Carta Magna faculta al Ejecutivo Federal para establecer "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". El Plan Nacional de Desarrollo (PND) es, en esta perspectiva, un instrumento para enunciar los problemas nacionales y enumerar las soluciones en una proyección sexenal.

III. ECONOMÍA

Respeto a los contratos existentes y aliento a la inversión privada

El gobierno federal respetará los contratos suscritos por administraciones anteriores, salvo que se comprobara que fueron obtenidos mediante prácticas corruptas, en cuyo caso se denunciarán ante las instancias correspondientes.

Se alentará la inversión privada, tanto la nacional como la extranjera, y se establecerá un marco de certeza jurídica, honestidad, transparencia y reglas claras. El concurso de entidades privadas será fundamental en los proyectos regionales del Tren Maya y el Corredor Transistmico, en modalidades de asociación público-privada.

Impulsar la reactivación económica, el mercado interno y el empleo

Una de las tareas centrales del actual gobierno federal es impulsar la reactivación económica y lograr que la economía vuelva a crecer a tasas aceptables. Para ello se requiere, en primer lugar, del fortalecimiento del mercado interno, lo que se conseguirá con una política de recuperación salarial y una *estrategia de creación masiva de empleos productivos, permanentes y bien remunerados*. Hoy en día más de la mitad de la población económicamente activa permanece en el sector informal, la mayor parte con ingresos por debajo de la línea de pobreza y sin prestaciones laborales. Esa situación resulta inaceptable desde cualquier perspectiva ética y perniciosa para cualquier perspectiva económica: para los propios informales, que viven en un entorno que les niega derechos básicos, para los productores, que no pueden colocar sus productos por falta de consumidores, y para el fisco, que no puede considerarlos causantes.

Vinculación. De acuerdo con los objetivos que se pretende llevar a cabo en el Plan Nacional de Desarrollo, es evidente que el proyecto incide de manera directa como parte de un desarrollo económico y social en el cual es parte fundamental la creación de este tipo de proyectos siempre apegados a una línea de gestión ambiental que aplique a la región en los diferentes lugares del proyecto.

El proyecto que sustenta la presente Manifestación de Impacto se vincula en el logro del desarrollo social y humano en armonía con la naturaleza, y en promover el desarrollo económico regional equilibrado, por medio de condiciones que permitan un desarrollo sustentable económico, social, y ambientalmente favorable.

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente

La presente Ley es reglamentaria de las disposiciones constitucionales en lo relativo a la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como la protección del ambiente en el territorio nacional y de las zonas donde la nación ejerce su soberanía y jurisdicción; sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto propiciar el desarrollo sustentable y establecer las bases para:

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 algunas obras o actividades de impacto negativo significativo, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:

X.- Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales;

Vinculación. La presente MIA se realiza en cumplimiento al artículo dado que el proyecto específicamente la obra de captación ocupará una mínima parte de la zona federal del arroyo que proviene del manantial "Piedra Ancha" o "Agua Grande" en la zona de captación, así como un cruce por debajo de la carretera Ixtapan del Oro-Donato Guerra en una tubería existente (en este cruce no se realizará obra, adicionalmente el trazo de la línea de conducción cruzará dos ANP de Administración Federal CONANP.

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

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) HIDRÁULICAS:

IV. Obras de conducción para el abastecimiento de agua nacional que rebasen los 10 kilómetros de longitud, que tengan un gasto de más de quince litros por segundo y cuyo diámetro de conducción exceda de 15 centímetros;

R) OBRAS Y ACTIVIDADES EN HUMEDALES, MANGLARES, LAGUNAS, RÍOS, LAGOS Y ESTEROS CONECTADOS CON EL MAR, ASÍ COMO EN SUS LITORALES O ZONAS FEDERALES:

I. Cualquier tipo de obra civil, con excepción de la construcción de viviendas unifamiliares para las comunidades asentadas en estos ecosistemas, y

II. Cualquier actividad que tenga fines u objetivos comerciales, con excepción de las actividades pesqueras que no se encuentran previstas en la fracción XII del artículo 28 de la Ley, y que de acuerdo con la Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentables y su reglamento no requieren de la presentación de una manifestación de impacto ambiental, así como de las de navegación, autoconsumo o subsistencia de las comunidades asentadas en estos ecosistemas.

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;

Vinculación. El Trazo de la línea de conducción (13964.82 m o 13.96 Km) de las cuales 8.12 Km (8121.98 m) cruzan la Reserva Mariposa Monarca y 5.84 Km (5842.84 m) en la Z.P.F.T.C.C. de los ríos Valle de Bravo, Malacatepec, Tilostoc y Temascaltepec. Por lo anterior la obra se encuentra dentro de los supuestos del presente reglamento.

Ley de Aguas Nacionales

TÍTULO PRIMERO

Disposiciones Preliminares

Capítulo Único

ARTÍCULO 3. Para los efectos de esta Ley se entenderá por:

"Ribera o Zona Federal": Las fajas de diez metros de anchura contiguas al cauce de las corrientes o al vaso de los depósitos de propiedad nacional, medidas horizontalmente a partir del nivel de aguas máximas ordinarias. **La amplitud de la ribera o zona federal será de cinco metros en los cauces con una anchura no mayor de cinco metros.** El nivel de aguas máximas ordinarias se calculará a partir de la creciente máxima ordinaria que será determinada por "la Comisión" o por el Organismo de Cuenca que corresponda, conforme a sus respectivas competencias, de acuerdo con lo dispuesto en los reglamentos de esta Ley. En los ríos, estas fajas se delimitarán a partir de cien metros río arriba, contados desde la desembocadura de éstos en el mar. En los cauces con anchura no mayor de cinco metros, el nivel de aguas máximas ordinarias se calculará a partir de la media de los gastos máximos anuales producidos durante diez años consecutivos. Estas fajas se delimitarán en los ríos a partir de cien metros río arriba, contados desde la desembocadura de éstos en el mar. En los orígenes de cualquier corriente, se considera como cauce propiamente definido, el escurrimiento que se concentre hacia una depresión topográfica y forme una cárcava o canal, como resultado de la acción del agua fluyendo sobre el terreno. **La magnitud de la cárcava o cauce incipiente deberá ser de cuando menos de 2.0 metros de ancho por 0.75 metros de profundidad;**

Vinculación: El promovente deberá corroborar los límites del cauce y la zona federal obteniendo con ello el visto bueno de la CONAGUA o el Organismo de Cuenca que corresponda, lo anterior para tramitar los permisos de obra y ocupación de zona federal para la obra de captación en el arroyo sin nombre del manantial "Piedra Ancha" o "Agua Grande" y ocupación de zona federal en el cruce de línea de conducción con carretera Ixtapan del Oro-Donato Guerra.

Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos

Artículo 7.- Son facultades de la Federación:

VII. La regulación y control de los residuos peligrosos provenientes de pequeños generadores, grandes generadores o de microgeneradores, cuando estos últimos no sean controlados por las entidades federativas;

Vinculación. En caso de generar residuos sólidos el promovente deberá darse de alta como generador de residuos peligrosos en la Delegación Federal de SEMARNAT.

Ley General De Desarrollo Forestal Sustentable

Artículo 7. Para los efectos de esta Ley se entenderá por:

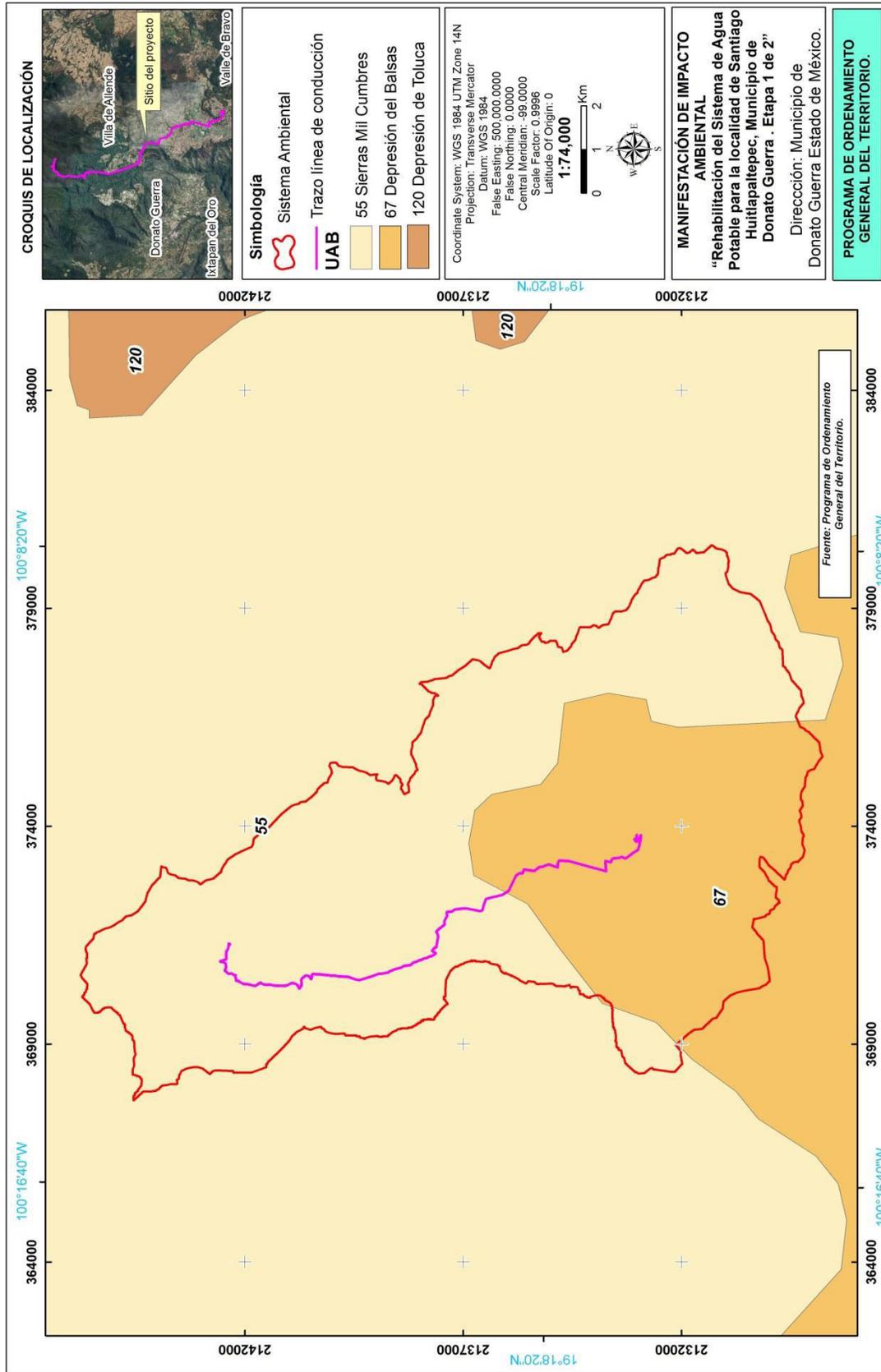
LXXI Bis. Terreno forestal arbolado: Terreno forestal que se extiende por más de 1,500 metros cuadrados dotado de árboles de una altura superior a 5 metros y una cobertura de copa superior al diez por ciento, o de árboles capaces de alcanzar esta altura in situ. Incluye todos los tipos de bosques y selvas de la clasificación del Instituto Nacional de Estadística y Geografía que cumplan estas características;

Vinculación. Como se ha comentado anteriormente y con base en la carta de uso de suelo serie VII de INEGI el proyecto ocupará aproximadamente una superficie de 2902.98 m² de uso de suelo bosque de pino-encino, sin embargo no se afectará arbolado de ninguna especie únicamente algunas especies de herbáceas y arbustos, por lo tanto no entra dentro del supuesto del artículo LXXI Bis para elaborar un ETJ debido a que no se afectará arbolado, en cambio se reforestarán 3 Has a medida de compensación ambiental por la ocupación de dicha superficie o bien lo que disponga la autoridad.

Programas de ordenamiento ecológico del territorio (POET)

El proyecto "Rehabilitación del Sistema de Agua Potable para la localidad de Santiago Huitlapaltepec, Municipio de Donato Guerra. Etapa 1 de 2" se ubica en la Unidad Ambiental Biofísica 55 Sierras Mil Cumbres y 67 Depresión del Balsas que se describen a continuación junto con la vinculación de las estrategias ambientales de la unidad con el proyecto.

Ver página siguiente.



Localización del PROYECTO dentro de las Unidades Ambientales Biofísicas (UAB).

Estrategias. UAB 55	
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio	
B) Aprovechamiento sustentable	<p>4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.</p> <p>5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.</p> <p>6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.</p> <p>7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.</p> <p>8. Valoración de los servicios ambientales.</p> <p><u>Vinculación.</u> El proyecto no se trata de aprovechamiento de recursos forestales, sin embargo, aprovechara de manera razonada el recurso hídrico que falta a diferentes comunidades de la región</p>
D) Restauración	14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	<p>15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.</p> <p>15 bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.</p> <p>18. Establecer mecanismos de supervisión e inspección que permitan el cumplimiento de metas y niveles de seguridad adecuados en el sector de hidrocarburos.</p> <p><u>Vinculación.</u> El proyecto reforesta zonas del ejido que sirvan para prestar un bien o servicio ambiental</p>
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana	
A) Suelo Urbano y Vivienda.	<p>24. Mejorar las condiciones de vivienda y entorno de los hogares en condiciones de pobreza para fortalecer su patrimonio.</p> <p><u>Vinculación</u> El proyecto mejorara las condiciones de vivienda y fortalecerá el patrimonio de los usuarios del proyecto</p>
B) Zonas de Riesgo y prevención de contingencias	<p>25. Prevenir y atender los riesgos naturales en acciones coordinadas con la sociedad civil.</p> <p>26. Promover la reducción de la vulnerabilidad física.</p> <p><u>Vinculación.</u> El proyecto no generara un riesgo para la población</p>
C) Agua y Saneamiento	<p>27. Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región.</p> <p><u>Vinculación.</u> El proyecto incrementara el acceso al recurso hídrico y por consiguiente al agua potable</p>

<p>D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional</p>	<p>30. Construir y modernizar la red carretera a fin de ofrecer mayor seguridad y accesibilidad a la población y así contribuir a la integración de la región.</p> <p>31. Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas.</p> <p>32. Frenar la expansión desordenada de las ciudades, dotarlas de suelo apto para el desarrollo urbano y aprovechar el dinamismo, la fortaleza y la riqueza de las mismas para impulsar el desarrollo regional.</p> <p><u>Vinculación.</u></p> <p>Con la puesta en marcha del proyecto se desarrollara infraestructura a fin de ofrecer mayor seguridad y accesibilidad a la población al contribuir al desarrollo de la región</p>
<p>E) Desarrollo Social</p>	<p>35. Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos.</p> <p>36. Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza.</p> <p>37. Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.</p> <p>38. Promover la asistencia y permanencia escolar entre la población más pobre. Fomentar el desarrollo de capacidades para el acceso a mejores fuentes de ingreso.</p> <p>39. Incentivar el uso de servicios de salud, especialmente de las mujeres y los niños de las familias en pobreza.</p> <p>40. Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación.</p> <p>41. Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.</p> <p><u>Vinculación.</u></p> <p>Este tipo de proyectos es un parteaguas para el desarrollo social de la región en la que se propone desarrollarse ante la escasez de este recurso en la que se integrara a diferentes participantes sociales de la zona para la construcción del mismo.</p>
<p>Grupo III. Dirigidas al fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional</p>	

A) Marco Jurídico	<p>42. Asegurara la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.</p> <p><u>Vinculación.</u></p> <p>Se tienen diferentes convenios con los poblados, ejidos y comunidades por donde pasa el proyecto</p>
B) Planeación del Ordenamiento Territorial	<p>43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al catastro rural y la información agraria para impulsar proyectos productivos.</p> <p>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.</p> <p><u>Vinculación.</u></p> <p>Este proyecto se encuentra coordinado con los tres órdenes de gobierno para su puesta en marcha</p>
C) Protección de los recursos naturales	<p>12. Protección de los ecosistemas.</p> <p>13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.</p> <p><u>Vinculación.</u></p> <p>El proyecto no afectara zonas forestales, ya que por las características del proyecto y el diseño del trazo no afectará vegetación forestal</p>

Estrategias. UAB 67	
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio	
A) Preservación	<p>1. Conservación <i>in situ</i> de los ecosistemas y su biodiversidad.</p> <p>2. Recuperación de especies en riesgo.</p> <p>3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.</p>
B) Aprovechamiento sustentable	<p>4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.</p> <p>5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.</p> <p>6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.</p> <p>7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.</p> <p>8. Valoración de los servicios ambientales.</p> <p><u>Vinculación.</u></p> <p>El proyecto no se trata de aprovechamiento de recursos forestales, sin embargo, aprovechara de manera razonada el recurso hídrico que falta a diferentes comunidades de la región.</p>
C) Protección de los recursos naturales	<p>12. Protección de los ecosistemas.</p> <p>13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.</p> <p><u>Vinculación.</u></p>

	El proyecto no se trata de aprovechamiento de recursos forestales, sin embargo, aprovechara de manera racionada el recurso hídrico que falta a diferentes comunidades de la región.
D) Restauración	14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas. <u>Vinculación.</u> El ejido responsable del proyecto desarrolla programas de reforestación dentro de la microcuenca en donde se ubica el proyecto.
E) Aprovechamiento o sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables. 15 bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable. <u>Vinculación.</u> El proyecto reforesta zonas del ejido que sirvan para prestar un bien o servicio ambiental
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana	
C) Agua y saneamiento	27. Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región. <u>Vinculación.</u> El proyecto incrementara el acceso al recurso hídrico y por consiguiente al agua potable
D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional	30. Construir y modernizar la red carretera a fin de ofrecer mayor seguridad y accesibilidad a la población y así contribuir a la integración de la región. <u>Vinculación.</u> Con la puesta en marcha del proyecto se desarrollara infraestructura a fin de ofrecer mayor seguridad y accesibilidad a la población al contribuir al desarrollo de la región

<p>E) Desarrollo social</p>	<p>33. Apoyar el desarrollo de capacidades para la participación social en las actividades económicas y promover la articulación de programas para optimizar la aplicación de recursos públicos que conlleven a incrementar las oportunidades de acceso a servicios en el medio rural y reducir la pobreza.</p> <p>34. Integración de las zonas rurales de alta y muy alta marginación a la dinámica del desarrollo nacional.</p> <p>35. Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos.</p> <p>36. Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza.</p> <p>37. Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.</p> <p>38. Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza.</p> <p>40. Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación</p> <p><u>Vinculación.</u> Este tipo de proyectos es un parteaguas para el desarrollo social de la región en la que se propone desarrollarse ante la escases de este recursos en la que se integrara a diferentes participantes sociales de la zona para la construcción del mismo.</p>
<p>Grupo III. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional</p>	
<p>A) Marco jurídico</p>	<p>42. Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.</p> <p><u>Vinculación.</u> Se tienen diferentes convenios con los poblados, ejidos y comunidades por donde pasa el proyecto</p>
<p>B) Planeación del ordenamiento territorial</p>	<p>43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al Catastro Rural y la Información Agraria para impulsar proyectos productivos.</p> <p>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.</p> <p><u>Vinculación.</u> Este proyecto se encuentra coordinado con los tres órdenes de gobierno para su puesta en marcha</p>

Actualización del Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de México (2023)

DECRETO NÚMERO 161 por el que se aprueba la actualización del programa de ordenamiento ecológico del territorio del Estado de México.

Publicado en la Gaceta del Gobierno del Estado de México el 19 de Diciembre del 2006, es un instrumento de planeación que establece la legislación ambiental para regular o inducir el uso de suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección de medio ambiente y la conservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potenciales de aprovechamiento de los mismos.

Regionalización ecológica.

La planeación desde el punto de vista ambiental se desarrollará a partir de las siguientes premisas:

- a) La unidad de estudio, debe ser la región, entendida ésta como el espacio geográfico compuesto de un conjunto de ecosistemas interactuantes entre sí.
- b) La región debe ser vista como un sistema a partir del cual es posible establecer balances regionales entre la disponibilidad, la demanda y el deterioro de los recursos naturales.
- c) El desarrollo regional se condiciona a las políticas aplicables, más que a la disponibilidad de los recursos naturales.
- d) La estructura social y sus procesos históricos dentro de una región son los factores clave para incorporar, asimilar, modificar o rechazar los paquetes tecnológicos impulsados por las políticas de desarrollo.

De esta manera, la regionalización ecológica dentro del proceso de la planificación tiene como objetivo primordial el dividir un territorio en áreas con características homogéneas, basándose en factores tales como los atributos físicos, bióticos y las condiciones actuales, las políticas ambientales de aprovechamiento, conservación, protección y restauración.

Niveles de regionalización.

Con base en los criterios emitidos tanto por la Comisión de Cooperación Ambiental, como por el Instituto Nacional de Ecología de la SEMARNAT, se realizó la tipificación ecológica para el Estado de México, mediante el análisis multivariado de factores. Dio como resultado la identificación de 713 unidades territoriales homogéneas y jerárquicamente organizadas, las cuales se denominan unidades ecológicas.

Políticas Ambientales Territoriales.

Las cuatro políticas establecidas para el ordenamiento Ecológico se definen a continuación:
Política de protección.

Promueve la permanencia de ecosistemas nativos, que debido a sus atributos de biodiversidad, extensión o particularidad en la unidad ambiental hacen imprescindible su preservación y cuidado extremo, con el objeto de salvaguardar su diversidad. Las actividades productivas sólo podrán

desarrollarse mediante programa de conservación y manejo en atención a los intereses de la comunidad.

Política de conservación.

Cuando las condiciones de la unidad ambiental se mantienen en equilibrio, la estrategia de desarrollo sustentable será condicionada a la preservación, mantenimiento y mejoramiento de su función ecológica relevante, que garantice la permanencia, continuidad, reproducción y mantenimiento de los recursos. Se permitirán actividades productivas de acuerdo a la factibilidad ambiental con restricciones moderadas que aseguren su preservación sin promover el cambio de uso de suelo.

Política de restauración.

Cuando las alteraciones al equilibrio ecológico en una unidad ambiental son muy severas, se hace necesaria la ejecución de acciones tendientes a la recuperación y establecimiento de las condiciones que propician la evolución y continuidad de los procesos naturales. Se promueve la aplicación de programas y actividades, encaminadas a la recuperación de los ecosistemas, promoviendo o no el cambio de uso de suelo, se permitirán actividades productivas de acuerdo a la factibilidad ambiental con restricciones moderadas.

Política de aprovechamiento.

Cuando la unidad ambiental presenta condiciones aptas para el desarrollo sustentable de actividades productivas eficientes y socialmente útiles, dichas actividades contemplarán recomendaciones puntuales y restricciones leves, tratando de mantener la función y la capacidad de carga de los ecosistemas y promoviendo la permanencia o cambio de uso de suelo actual.

Zonas de atención prioritaria.

La subdivisión del estado en 38 Zonas de atención prioritarias, las cuales quedan conformadas de acuerdo a la cantidad e importancia de los factores que producen afectaciones al ambiente, se detectó que algunas presentan similitudes en cuanto a presencia de degradación y por el contrario existen zonas que requieren atención inmediata, por lo que fue posible agruparlas en cinco rangos de prioridad:

- Muy baja
- Baja
- Media
- Alta
- Muy alta

UGAs donde cruza el proyecto.

UGA	Política Ambiental	Lineamiento
ANPF-003	ANP Federal	Aplicar el Decreto y Programa de Manejo del Reserva Ecológica Mariposa Monarca
P-109-	POEL Local	Actualización del Programa

DGu		de Ordenamiento Ecológico Local.
P-113-VAII	POEL Local	Actualización del Programa de Ordenamiento Ecológico Local.
U-109	Zonas Urbanas-Urbanizables	Consolidar la gestión sustentable del territorio a través la actualización del PMDU, considerando parámetros ambientales.
U-113	Zonas Urbanas-Urbanizables	Consolidar la gestión sustentable del territorio a través la actualización del PMDU, considerando parámetros ambientales.

ANPF-003

Municipio de Donato Guerra		
Política ANP Federal		
ANPF-003	Usos permitidos	Usos permitidos conforme al Decreto y Programa de Manejo.
	Usos NO permitidos	Usos no permitidos conforme al Decreto y Programa de Manejo.
	Criterios	Ac04, Ac06, Ac07, Ac09, Ac12, Ag15, Fn01, Fn04, Fo01, Fo03, If07, If08, If15, If16, If21, Mn01 al Mn19, Ge01, Ge02, Ge04 al Ge09, Ge11 al Ge14, Ge17 al Ge20.

Vinculación del proyecto con los criterios de la UGA ANPF-003.

Clave	Descripción	<u>Vinculación</u>
Ac 04	Las unidades de producción acuícola deberán contar con un sistema de tratamiento primario de las aguas residuales	Dentro del Proyecto no se contemplan actividades acuícolas, por lo que se cumple con la aplicación del criterio.
Ac 06	Se prohíbe la descarga directa de aguas residuales en cuerpos de agua derivadas de las unidades de producción acuícola, a fin de evitar la contaminación y eutrofización.	Dentro del Proyecto no se contemplan actividades acuícolas, por lo que se cumple con la aplicación del criterio.
Ac 07	Las unidades de producción acuícola deberán contar con un Plan de Manejo y Desarrollo que considere las medidas de mitigación a los impactos ambientales que ocasione.	Dentro del Proyecto no se contemplan actividades acuícolas, por lo que se cumple con la aplicación del criterio.
Ac 09	El desvío y/o modificación de cauces de ríos para actividades acuícolas, deberá contar con autorización de Impacto Ambiental, así como concesión de obra y/o aprovechamiento emitida por la autoridad competente.	Dentro del Proyecto no se contemplan actividades acuícolas, por lo que se cumple con la aplicación del criterio.
Ac 12	En el proceso de abandono de cualquier	Dentro del Proyecto no se contemplan

	proyecto acuícola, se deberá efectuar una restauración del sitio consistente en el retiro de la infraestructura, el restablecimiento de los flujos de agua originales y una reforestación con especies nativas. Así como el retiro de residuos urbanos, especiales y peligrosos que se hayan generado durante la actividad.	actividades acuícolas, por lo que se cumple con la aplicación del criterio.
Ag 15	No se permitirá la expansión de la superficie agrícola en zonas forestales.	El proyecto no desarrollara actividades agrícolas .
Fn 01	El aprovechamiento forestal no maderable sólo estará permitido previa autorización de la Autoridad Competente con la finalidad de proteger los ecosistemas y cauces de agua, así como favorecer la regeneración de los recursos naturales y las especies forestales no maderables en el Estado	El proyecto no aprovechara recursos forestales maderables o no maderables .
Fn 04	El aprovechamiento de hongos silvestres, de heno y musgo requerirá contar con autorización previa de la autoridad competente.	Como parte el proyecto se darán platicas al equipo encargado de la preparación y construcción del proyecto par que no extraigan recursos forestales no maderable.
Fo 01	El aprovechamiento forestal maderable sólo estará permitido previa autorización de la Autoridad Competente, con la finalidad de proteger los ecosistemas y cauces de agua, así como favorecer la regeneración natural de las especies forestales en el Estado.	El proyecto no aprovechara recursos forestales maderables o no maderables .
Fo 03	Las unidades de producción forestal maderable deberán contar con un programa de manejo forestal autorizado.	El proyecto no se trata de una unidad de producción forestal.
If 07	En el caso de que la construcción de infraestructura interrumpa los flujos hidrológicos, la empresa responsable de la construcción, deberá garantizar la continuidad del flujo interrumpido.	Dentro de las características del proyecto se propone la construcción de una línea de conducción para rehabilitar el sistema de agua potable de la localidad de Santiago Huitlapaltepec, sin embargo su operación no interrumpe los flujos hidrológicos.
If 08	La infraestructura carretera y las nuevas vialidades deberán mitigar los efectos negativos sobre la movilidad de la fauna.	El proyecto no construye infraestructura carretera.
If 15	Los proyectos de infraestructura que en su operación generen residuos sólidos o peligrosos deberán contar con un Programa de Manejo de Residuos autorizado por la autoridad competente	Dentro del proyecto no se contempla la generación de residuos peligrosos en caso de generar residuos de manejo especial se tramitaran los planes de manejo correspondientes.

If 16	Los proyectos de infraestructura promovidos en la UGA que requieran agua para su desarrollo u operación deberán tratar el 100% de sus aguas residuales	El proyecto no requiere del tratamiento de aguas residuales.
If 21	Los estudios, medidas, obras y acciones a desarrollar durante la instalación de nuevos proyectos de infraestructura deberán contar con autorización previa de impacto ambiental	Dentro del proyecto uno de los principales estudios es el Impacto Ambiental que provocara esta obra.
Mn 01	Los proyectos mineros deberán contar con una zona de amortiguamiento perimetral interior, cuya función garantice: <ul style="list-style-type: none"> • Contención del espacio de operación al interior del proyecto. • Mitigar los impactos al paisaje. • Mitigar y contener la generación de ruido por la operación. • Mitigar y contener la emisión de polvos. • Protección por deslizamientos o inestabilidad del terreno. • Control de escurrimientos para prevenir inundaciones al interior de la mina. • Barreras físicas que impidan el arrastre de material disgregado hacia cauces, cuerpos de agua y en general predios colindantes. • La zona de amortiguamiento deberá reforestarse con especies de la región. La dimensión de dicha zona de amortiguamiento requiere ser justificada previamente ante la Autoridad a través del procedimiento de Evaluación del Impacto Ambiental. El proyecto y su zona de amortiguamiento deben considerar los límites de Zonas Urbanas, Zonas Federales asociadas a cuerpos de agua, Vías de Comunicación, Derechos de Vía o Paso, así como límites de las Declaratorias de Zonas Arqueológicas. 	El Proyecto no contempla la extracción de materiales
Mn 02	Los proyectos mineros deberán integrar prácticas que respeten y den cumplimiento a los límites y estándares definidos en la legislación y normatividad vigente en la materia de: <ul style="list-style-type: none"> • Manejo de Residuos. • Prevención de la contaminación del suelo, agua y la atmósfera. • Prevención de la contaminación por ruido, vibraciones, polvos y en general, emisiones y descargas al medio. • Protección a la flora y la fauna. • Manejo y control del agua. • Resiliencia y Adaptación a los efectos adversos del Cambio Climático. • Ambiente 	El Proyecto no contempla la extracción de materiales.

	y Seguridad Laboral de los trabajadores. Para el caso de nuevos proyectos mineros, el cumplimiento a la legislación y normatividad vigente deberá ser manifestada desde la etapa de Evaluación de Impacto Ambiental.	
Mn 03	Los proyectos mineros deberán considerar desde su diseño y en la Evaluación del Impacto Ambiental: medidas de mitigación y control ambiental para reducir o prevenir los impactos ocasionados por polvos, ruidos, vibraciones, emisiones y descargas; acordes a la magnitud de los impactos que conlleva cada una de sus etapas de Exploración, Preparación del Sitio, Operación o Extracción, Beneficio o Manejo de Producto, así como Cierre y abandono del sitio.	El Proyecto no contempla la extracción de materiales.
Mn 04	Los proyectos mineros deberán contar con un Programa de Trabajo por Frentes, para las etapas de Exploración, Preparación del Sitio, Operación o Extracción, Beneficio o Manejo de Producto, así como Cierre y abandono del sitio . En caso de proyectos nuevos, el Programa de Trabajo deberá presentarse en la Evaluación del Impacto Ambiental del Proyecto, asociado a la aplicación de medidas de mitigación ambiental.	El Proyecto no contempla la extracción de materiales.
Mn 05	Los proyectos mineros deberán contar con un Programa de Restauración Ambiental. Las acciones de restauración ambiental deberán realizarse al cierre de cada frente de trabajo, independientemente de la continuidad de operaciones en otros frentes del proyecto. Al concluir la actividad de todos los frentes, deberá estar restaurada ambientalmente la totalidad del área intervenida por el proyecto. Todos los proyectos que se sometan al Procedimiento de Evaluación del Impacto Ambiental deberán presentar un Programa de Restauración Ambiental. El Programa de Restauración Ambiental deberá acompañarse de una valoración económica del costo de las acciones propuestas en dicho Programa.	El Proyecto no contempla la extracción de materiales.
Mn 06	La restauración ambiental del sitio del proyecto minero deberá enfocarse a la recuperación del uso previo al desarrollo	El Proyecto no contempla la extracción de materiales.

	de la actividad minera, o en su caso, a mejorar la productividad del suelo para destinarlo al uso agrícola.	
Mn 07	Los proyectos mineros deberán realizarse fuera de las zonas urbanas y urbanizables, conforme a los usos de suelo permitidos en los instrumentos legales aplicables.	El Proyecto no contempla la extracción de materiales.
Mn 08	El crecimiento Urbano en torno a minas activas o cerradas, deberá considerar restricciones y salvaguardas para prevenir asentamientos humanos en zonas de riesgo por inestabilidad del terreno.	El Proyecto no contempla la extracción de materiales.
Mn 09	Los proyectos mineros deberán contar con un Programa de Cumplimiento Ambiental que garantice el seguimiento de las medidas de mitigación ambiental establecidas en los Resolutivos de Impacto Ambiental y la normatividad vigente, el cual deberá estar vinculado al Programa de Trabajo para las etapas de Exploración, Preparación del Sitio, Operación o Extracción, Beneficio o Manejo de Producto, así como Cierre y abandono del sitio.	El Proyecto no contempla la extracción de materiales.
Mn 10	El aprovechamiento de materiales pétreos en cauces de ríos y arroyos sólo estará permitido previa concesión y autorización de la autoridad competente. Sin excepción los proyectos de aprovechamiento de materiales en cauces de ríos o arroyos, deberán contar con el título de concesión correspondiente y vigente, así como la Autorización de Impacto Ambiental emitida por la autoridad competente con la finalidad de proteger la integridad hidrológica y ecosistémica de los ambientes riparios, cañadas y cauces, así como la recarga de acuíferos y estabilidad de los cuerpos de agua en el Estado	El Proyecto no contempla la extracción de materiales.
Mn 11	En caso de que la actividad minera implique el retiro de vegetación, previamente a las actividades de desmonte, se deberán aplicar medidas de mitigación y/o compensación a favor de la vegetación.	El Proyecto no contempla la extracción de materiales.
Mn 12	Durante las actividades de despalme, el suelo deberá ser acopiado en los sitios previamente acondicionados para tal fin, el suelo será reutilizado durante las labores de cierre y restauración ambiental de los	El Proyecto no contempla la extracción de materiales.

	frentes del proyecto minero y se deberá prevenir su pérdida por factores eólicos o hidrológicos. El cierre de frentes y el manejo de suelo se harán conforme al avance de la explotación y operación de la mina	
Mn 13	Queda prohibido el uso de minas inactivas como área de disposición de residuos urbanos, de manejo especial y/o peligrosos. En caso de actividad minera que conlleve la conformación de jales, estos deberán recibir el manejo y tratamiento de conformidad con la normatividad aplicable	El Proyecto no contempla la extracción de materiales.
Mn 14	La habilitación del sitio de extracción minera para un proyecto distinto a la minería requiere previa autorización de las autoridades competentes, así como la habilitación del sitio para soportar la nueva actividad a la que se destine.	El Proyecto no contempla la extracción de materiales.
Mn 15	Los proyectos mineros deberán contar con instalaciones suficientes para dar manejo adecuado a los residuos urbanos, de manejo especial y peligrosos generados durante su operación, así como dar servicios sanitarios suficientes para los trabajadores	El Proyecto no contempla la extracción de materiales.
Mn 16	La salida y transporte de materia los productos, deberá ser en vehículos acondicionados para prevenir que se derramen materiales sólidos o líquidos en caminos y vialidades.	El Proyecto no contempla la extracción de materiales.
Mn 17	El desarrollo de la actividad minera dentro de un Área Natural Protegida, estará sujeta a lo dispuesto en los Decretos de creación sus respectivos Programas de Manejo	El Proyecto no contempla la extracción de materiales.
Mn 18	La extracción de materiales pétreos deberá regirse por la Norma Técnica Estatal vigente. Actualmente, la NTEA002-SEGEM-AE2004 publicada en la G.G.E.M el 8 de marzo del 2004.	El Proyecto no contempla la extracción de materiales.
Mn 19	El cierre de frentes de trabajo de los proyectos mineros, conlleva la aplicación de acciones de restauración. En tanto que en la conclusión del proyecto minero se requieren realizar acciones de restauración y estabilización de la totalidad del área intervenida.	El Proyecto no contempla la extracción de materiales.
Ge 01	En proyectos, predios y parcelas situados en dos o más UGA, la aplicación del	De acuerdo a esto el proyecto ocupa más de 2 UGAs por lo que se hace

	POETEM se realizará de forma independiente por las diferentes secciones correspondientes a cada UGA	una vinculación independiente.
Ge 02	Implementar acciones de control de especies catalogadas como invasoras y control de especies exóticas	Se buscará desarrollar acciones para el control de especies exóticas.
Ge 04	El aprovechamiento de agua deberá respetar los límites de disponibilidad definidos por la autoridad competente	Dentro del proyecto se contempla respetar los límites de disponibilidad del cuerpo de agua que se pretende aprovechar previo convenio con la autoridad competente.
Ge 09	El manejo de residuos requiere integrar acciones de recolección, clasificación, acopio, valorización, reciclaje y disposición en Rellenos Sanitarios autorizados.	Los residuos generados por el proyecto se dispondrán en sitios autorizados por las autoridades competentes.
Ge 11	Se prohíben tiraderos de basura. Es necesario proceder a la contención y remediación de sitios que hayan sido empleados como tiraderos de residuos.	El proyecto no dispondrá residuos en sitios sin autorización
Ge 14	La instalación y operación de rellenos sanitarios o Centros Integrales de Residuos se realizará en cumplimiento de capacidades y especificaciones establecidas en la normatividad vigente	El proyecto no se trata de instalaciones de acopio de residuos
Ge 17	La infraestructura de comunicación, así como las vías de comunicación carretera de competencia Estatal y Federal, son prioritarias para la integración territorial, por lo que se pueden establecer dentro de cualquier parte del territorio estatal, en cumplimiento a los criterios específicos que resulten aplicables respecto de cada UGA, así como a los Programas de Manejo de Áreas Naturales Protegidas y Planes de Desarrollo Urbano vigentes, previa autorización en materia de Impacto Ambiental y de ser necesario, Cambio de Uso de Suelo de Terrenos Forestales.	El proyecto no trata de la construcción de infraestructura carretera.
Ge 20	Las acciones y proyectos necesarios en materia de Protección Civil, Prevención de Incendios Forestales y Control de Riesgos Naturales son prioritarios para la integridad de la población y los recursos naturales, por lo que podrá establecerse dentro de cualquier parte del territorio estatal, en cumplimiento a los criterios específicos que resulten aplicables respecto de cada UGA, Atlas de Riesgos, así como a los Programa de Manejo de Áreas Naturales Protegidas y Planes de Desarrollo Urbano	El ejido proponente del proyecto cuanta con brigadas para el combate de incendios forestales.

	vigentes. Contando siempre con la previa autorización de Impacto Ambiental y de ser necesario, Cambio de Uso de Suelo de Terrenos Forestales.	
--	---	--

P-109-DGu

Política POEL Local		
P-109-DGu	Usos permitidos	AC, Ag, AHR, FM, FnM, GEx, Gln, ILg, lf.
	Usos NO permitidos	AHU, Cn, IPs, Mn, Ps, TA, TCn.
	Criterios	Ac01 al Ac12, Ag01 al Ag04, Ag06 al Ag14, Ag16, Ag18, Ag19, Ag21, Ag22, Fn01 al Fn08, Fn10, Fo01 al Fo06, Ga01 al Ga12, Gi01 al Gi08, lf01, lf02, lf04, lf05, lf07, lf08, lf10, lf13 al lf16, lf18, lf20, lf21, ln01 al ln06, Hr08, Hr10, Ge01 al Ge06, Ge12 al Ge15, Ge17, Ge18.

Vinculación del proyecto con los criterios de la UGA P-109-DGu.

Clave	Descripción	<u>Vinculación</u>
Ac 01	La producción experimental o comercial de organismos genéticamente modificados requerirá	Dentro del Proyecto no se contemplan actividades acuícolas, por lo que se cumple con la aplicación del criterio.
Ac 02	Se deberá prevenir la invasión de especies exóticas hacia los ecosistemas acuáticos. En el caso del cultivo de estas se dará preferencia a las variedades estériles y/o aquellas que no tengan capacidad para trasladarse vía terrestre de un cuerpo de agua a otro.	Dentro del Proyecto no se contemplan actividades acuícolas, por lo que se cumple con la aplicación del criterio.
Ac 03	Las actividades acuícolas deberán mantener una distancia de 200 metros con respecto a cualquier escurrimiento o canal que derive a escurrimientos naturales	Dentro del Proyecto no se contemplan actividades acuícolas, por lo que se cumple con la aplicación del criterio.
Ac 04	Las unidades de producción acuícola deberán contar con un sistema de tratamiento primario de las aguas residuales	Dentro del Proyecto no se contemplan actividades acuícolas, por lo que se cumple con la aplicación del criterio.
Ac 05	Las actividades acuícolas deberán mantener una distancia de 200 metros con respecto a cualquier escurrimiento o canal que derive a escurrimientos naturales	Dentro del Proyecto no se contemplan actividades acuícolas, por lo que se cumple con la aplicación del criterio.
Ac 06	Se prohíbe la descarga directa de aguas residuales en cuerpos de agua derivadas de las unidades de producción acuícola, a fin de evitar la contaminación y eutrofización.	Dentro del Proyecto no se contemplan actividades acuícolas, por lo que se cumple con la aplicación del criterio.
Ac 07	Las unidades de producción acuícola deberán contar con un Plan de Manejo y Desarrollo que considere las medidas de	Dentro del Proyecto no se contemplan actividades acuícolas, por lo que se cumple con la aplicación del criterio.

	mitigación a los impactos ambientales que ocasione.	
Ac 08	En la acuacultura con fines de producción alimenticia se prohíbe el uso de organismos genéticamente modificados que no hayan sido autorizados por las autoridades competentes conforme a la relativa Valoración de Posibles Riesgos al Medio Ambiente; así como Valorada su Inocuidad Alimentaria.	Dentro del Proyecto no se contemplan actividades acuícolas, por lo que se cumple con la aplicación del criterio.
Ac 09	El desvío y/o modificación de cauces de ríos para actividades acuícolas, deberá contar con autorización de Impacto Ambiental, así como concesión de obra y/o aprovechamiento emitida por la autoridad competente.	Dentro del Proyecto no se contemplan actividades acuícolas, por lo que se cumple con la aplicación del criterio.
Ac 10	En los encierros que aprovechen cuerpos de agua temporales, se podrán introducir especies exóticas de rápido crecimiento, siempre que no tengan la capacidad de migrar vía terrestre de un cuerpo de agua a otro o que los ejemplares y huevecillos puedan sobrevivir en el lecho del cuerpo de agua desecado.	Dentro del Proyecto no se contemplan actividades acuícolas, por lo que se cumple con la aplicación del criterio.
Ac 11	No se permite el aprovechamiento de agua para la actividad acuícola a partir de fuentes concesionadas para uso Doméstico y Público urbano.	Dentro del Proyecto no se contemplan actividades acuícolas, por lo que se cumple con la aplicación del criterio.
Ac 12	En el proceso de abandono de cualquier proyecto acuícola, se deberá efectuar una restauración del sitio consistente en el retiro de la infraestructura, el restablecimiento de los flujos de agua originales y una reforestación con especies nativas. Así como el retiro de residuos urbanos, especiales y peligrosos que se hayan generado durante la actividad.	Dentro del Proyecto no se contemplan actividades acuícolas, por lo que se cumple con la aplicación del criterio.
Ag 01	El uso de plaguicidas, nutrientes vegetales y todos los aspectos fitosanitarios deberán estar regulados por la Comisión Intersecretarial para el Control del Proceso y Uso de Plaguicidas, Fertilizantes y Sustancias Tóxicas (CICLOPLAFEST)	El proyecto no desarrollara actividades agrícolas.
Ag 02	Se deberá evitar la contaminación de aguas superficiales y subterráneas derivada del uso inadecuado de agroquímicos o mala disposición final de envases o residuos de los mismos, evitando la escorrentía de plaguicidas y fertilizantes hacia cuerpos de agua	El proyecto no desarrollara actividades agrícolas.

	superficiales. Además, se evitarán procesos de acumulación de contaminantes agroquímicos en las aguas subterráneas por procesos de lixiviación.	
Ag 03	Cuando con fines de enriquecimiento del suelo o cultivo, se incorporen residuos orgánicos al terreno de cultivo, éstos no deben representar un riesgo de contaminación al suelo y al producto.	El proyecto no desarrollara actividades agrícolas.
Ag 04	En terrenos agrícolas con pendiente mayor al 15%, los cultivos se realizarán mediante terrazas y franjas, siguiendo las curvas de nivel para el control de la erosión	El proyecto no desarrollara actividades agrícolas
Ag 05	Se evitará la quema de esquilmos y de perímetros de predios agrícolas post cosecha.	El proyecto no desarrollara actividades agrícolas.
Ag 06	En las áreas preferentemente forestales con pendientes mayores a 30% sujetas a aprovechamiento agropecuario, se deberá restablecer la cobertura vegetal natural con especies nativas	El proyecto no desarrollara actividades agrícolas.
Ag 07	Entre áreas de diferentes cultivos permanentes o semi-permanentes, o entre diferentes sistemas de producción se deberá disponer una zona con vegetación, establecida mediante la siembra o la regeneración natural.	El proyecto no desarrollara actividades agrícolas.
Ag 08	Las actividades agrícolas deberán desarrollarse sin afectar las zonas sujetas a restauración ecológica	El proyecto no desarrollara actividades agrícolas.
Ag 09	Las actividades agrícolas podrán desarrollarse siempre y cuando, se encuentren sujetas a estrictas medidas de control, para prevenir modificaciones significativas a los ecosistemas	El proyecto no desarrollara actividades agrícolas.
Ag 10	Se implementará el uso de cercas vivas con especies arbóreas nativas.	El proyecto no desarrollara actividades agrícolas.
Ag 11	Se establecerá una franja de 20 metros con vegetación nativa entre las áreas de producción y los cuerpos de agua naturales.	El proyecto no desarrollara actividades agrícolas.
Ag 12	Se prohíbe la disposición de residuos provenientes de la actividad agrícola en barrancas y cuerpos de agua.	El proyecto no desarrollara actividades agrícolas.
Ag 13	Las áreas agrícolas de la UGA no podrán ser sujetos a procesos de urbanización.	El proyecto no desarrollara actividades agrícolas.
Ag 14	El almacenamiento, uso y siembra de semillas de organismos genéticamente modificados requiere contar con	El proyecto no desarrollara actividades agrícolas.

	autorización previa de las Autoridades Competentes conforme a la relativa Valoración de Posibles Riesgos al Medio Ambiente; así como Valorada su Inocuidad Alimentaria	
Ag 16	Las prácticas agrícolas tales como barbecho, surcado y terraceo deberán realizarse en sentido perpendicular a la pendiente.	El proyecto no desarrollara actividades agrícolas.
Ag 18	Se evitará la contaminación generada por los desperdicios de las prácticas agrícolas	El proyecto no desarrollara actividades agrícolas.
Ag 19	Se limitará el incremento de superficie de cultivo sobre terrenos con suelos delgados (< 40 cm de espesor) y/o con pendiente mayor al 30%.	El proyecto no desarrollara actividades agrícolas.
Ag 21	En las zonas de uso agrícola que formen o pasen a formar parte de los cinturones verdes de carácter forestal, se realizarán prácticas de reforestación únicamente con especies nativas.	El proyecto no desarrollara actividades agrícolas.
Ag 22	Aplicar cultivo en franjas: a) de contorno cuando la pendiente es de 2 a 15%, b) de contención en terrenos con pendientes en ambas direcciones y c) perpendicular para terrenos con relieve ondulado	El proyecto no desarrollara actividades agrícolas.
Fn 01	El aprovechamiento forestal no maderable sólo estará permitido previa autorización de la Autoridad Competente con la finalidad de proteger los ecosistemas y cauces de agua, así como favorecer la regeneración de los recursos naturales y las especies forestales no maderables en el Estado	El proyecto no aprovechara recursos forestales maderables o no maderables.
Fn 02	Los aprovechamientos forestales no maderables se realizarán al exterior de zonas que se encuentren bajo restauración ecológica.	El proyecto no aprovechara recursos no maderables.
Fn 03	El aprovechamiento de recursos naturales no maderables podrá desarrollarse siempre que, no genere modificaciones a la estructura y funciones de los ecosistemas, mediante un programa de manejo específico, contando con la autorización de la instancia competente	El proyecto no aprovechara recursos no maderables.
Fn 04	El aprovechamiento de hongos silvestres, de heno y musgo requerirá contar con autorización previa de la autoridad competente.	Como parte el proyecto se darán platicas al equipo encargado de la preparación y construcción del proyecto par que no extraigan recursos forestales no maderable.

Fn 05	En zonas que presenten alto riesgo de erosión se prohíbe la extracción de tierra de monte o de hoja.	El proyecto no aprovechara recursos no maderables.
Fn 06	La extracción de productos forestales no maderables con fines de comercialización deberá implementarse mediante esquema de plantación, UMA o bien, bajo esquema de Plan de Manejo de extracción autorizado por la autoridad competente.	El proyecto no aprovechara recursos no maderables.
Fn 07	Los beneficiarios del aprovechamiento forestal no maderable deberán participar en las acciones de restauración ecológica de las áreas aprovechadas.	El proyecto no aprovechara recursos no maderables.
Fn 08	La autorización para el aprovechamiento de los recursos forestales no maderables estará sujeta a un permiso de aprovechamiento otorgado por las autoridades competentes, contando con un curso de capacitación para el aprovechamiento sustentable de los recursos no maderables, siempre en observancia de la normatividad vigente	El proyecto no aprovechara recursos no maderables.
Fn 10	El aprovechamiento de suelos forestales deberá desarrollarse de manera que este mantenga su integridad física y su capacidad productiva, controlando en todo caso los procesos de erosión y degradación.	El proyecto no aprovechara recursos no maderables.
Fo 01	El aprovechamiento forestal maderable sólo estará permitido previa autorización de la Autoridad Competente, con la finalidad de proteger los ecosistemas y cauces de agua, así como favorecer la regeneración natural de las especies forestales en el Estado.	El proyecto no aprovechara recursos forestales maderables.
Fo 2	Se prohíbe el pastoreo en áreas de corte forestal que se encuentren en regeneración o restauración ecológica	El proyecto no aprovechara recursos forestales maderables y no tendrá animales pastando.
Fo 03	Las unidades de producción forestal maderable deberán contar con un programa de manejo forestal autorizado.	El proyecto no se trata de una unidad de producción forestal.
Fo 04	El aprovechamiento forestal maderable deberá condicionarse a la ejecución de acciones de restauración, las cuales deberán garantizar la recuperación de la biomasa y diversidad biológica equiparable a la pérdida generada por el aprovechamiento	El proyecto no se trata de una unidad de producción forestal.
Fo 05	El retiro de los tocones resultado de la tala	No se contempla el aprovechamiento

	deberá considerar el manejo de nidos o madrigueras, así como la reincorporación del material vegetal al suelo.	forestal dentro del Proyecto, manteniendo la cobertura forestal con calidad ambiental óptima.
Fo 06	Las plantaciones deberán mantener una franja de amortiguamiento hacia los ecosistemas naturales, manteniendo la integridad de los ecosistemas acuáticos y/o terrestres.	No se contempla el aprovechamiento forestal dentro del Proyecto, manteniendo la cobertura forestal con calidad ambiental óptima.
If 07	En el caso de que la construcción de infraestructura interrumpa los flujos hidrológicos, la empresa responsable de la construcción, deberá garantizar la continuidad del flujo interrumpido.	Dentro de las características del proyecto se propone la construcción de una línea de conducción para rehabilitar el sistema de agua potable de la localidad de Santiago Huitlapaltepec, sin embargo su operación no interrumpe los flujos hidrológicos.
Ga 1	Las actividades pecuarias deberán llevarse a cabo de forma semi-intensiva, evitando desarrollarse en zonas con cubierta forestal.	Dentro del proyecto no se contempla zonas de pastoreo, sin embargo se mantendrá un monitoreo dentro de las zonas de reforestación para evitar daños por pastoreo u otras actividades que se lleguen a realizar por los ejidatarios ajenas al Proyecto.
Ga 2	En las zonas de uso pecuario que formen o pasen a formar parte de los cinturones verdes de carácter forestal se realizarán prácticas de reforestación o unidades de producción con sistemas silvopastoriales priorizando el uso de especies nativas	Dentro del proyecto no se contempla zonas de pastoreo, sin embargo se mantendrá un monitoreo dentro de las zonas de reforestación para evitar daños por pastoreo u otras actividades que se lleguen a realizar por los ejidatarios ajenas al Proyecto.
Ga 3	El agostadero de ganado deberá realizarse de acuerdo al coeficiente de agostadero determinado mediante estudios específicos de cada terreno en lo particular, que oscilará entre 5 a 23 cabezas de ganado vacuno por hectárea como máximo, o su proporción conforme a variedad	Dentro del proyecto no se contempla zonas de pastoreo, sin embargo se mantendrá un monitoreo dentro de las zonas de reforestación para evitar daños por pastoreo u otras actividades que se lleguen a realizar por los ejidatarios ajenas al Proyecto.
Ga 4	Se deberá llevar a cabo una rotación de potreros naturales o praderas establecidas determinando la carga animal adecuada con base en la superficie del agostadero, sus recursos vegetales existentes, los cambios climatológicos y los hábitos de pastoreo de la raza o especie utilizada mediante los métodos determinados por la Comisión Técnica para el Coeficiente de Agostadero (COTECOCA).	Dentro del proyecto no se contempla zonas de pastoreo, sin embargo se mantendrá un monitoreo dentro de las zonas de reforestación para evitar daños por pastoreo u otras actividades que se lleguen a realizar por los ejidatarios ajenas al Proyecto.
Ga 5	Las actividades pecuarias se realizarán sin comprometer la regeneración natural de los ecosistemas o la restauración	Dentro del proyecto no se contempla zonas de pastoreo, sin embargo se mantendrá un monitoreo dentro de las

	ecológica de ecosistemas degradados y terrenos de preferentemente forestales	zonas de reforestación para evitar daños por pastoreo u otras actividades que se lleguen a realizar por los ejidatarios ajenas al Proyecto.
Ga 6	El libre pastoreo deberá realizarse preservando la composición florística de los ecosistemas, evitando la degradación de los suelos por pisoteo y minimizando los disturbios que afecten a la fauna.	Dentro del proyecto no se contempla zonas de pastoreo, sin embargo se mantendrá un monitoreo dentro de las zonas de reforestación para evitar daños por pastoreo u otras actividades que se lleguen a realizar por los ejidatarios ajenas al Proyecto.
Ga 7	No se permitirá la quema de vegetación para el fomento del crecimiento de renuevos para el consumo del ganado.	Dentro del proyecto no se contempla zonas de pastoreo, sin embargo se mantendrá un monitoreo dentro de las zonas de reforestación para evitar daños por pastoreo u otras actividades que se lleguen a realizar por los ejidatarios ajenas al Proyecto.
Ga 8	No se permitirá el crecimiento de la frontera pecuaria a costa de vegetación forestal.	Dentro del proyecto no se contempla zonas de pastoreo, sin embargo se mantendrá un monitoreo dentro de las zonas de reforestación para evitar daños por pastoreo u otras actividades que se lleguen a realizar por los ejidatarios ajenas al Proyecto.
Ga 9	Se permitirá la ganadería controlada en las zonas con pendientes entre 15 y 30%, sólo con ovinos.	Dentro del proyecto no se contempla zonas de pastoreo, sin embargo se mantendrá un monitoreo dentro de las zonas de reforestación para evitar daños por pastoreo u otras actividades que se lleguen a realizar por los ejidatarios ajenas al Proyecto.
Ga 10	No se permitirá el pastoreo del ganado en pendientes mayores a 30%, bordes de cauce y cuerpos de agua.	Dentro del proyecto no se contempla zonas de pastoreo, sin embargo se mantendrá un monitoreo dentro de las zonas de reforestación para evitar daños por pastoreo u otras actividades que se lleguen a realizar por los ejidatarios ajenas al Proyecto.
Ga 11	Las áreas con vegetación arbustiva y pastizales con pendientes entre 20 y 30% sólo podrán utilizarse para el pastoreo en épocas de lluvias.	Dentro del proyecto no se contempla zonas de pastoreo, sin embargo se mantendrá un monitoreo dentro de las zonas de reforestación para evitar daños por pastoreo u otras actividades que se lleguen a realizar por los ejidatarios ajenas al Proyecto.
Ga 12	Se promoverá la conservación o establecimiento de islas de vegetación natural en corrales de agostadero o praderas artificiales que constituyan áreas	Dentro del proyecto no se contempla zonas de pastoreo, sin embargo se mantendrá un monitoreo dentro de las zonas de reforestación para evitar

	de corredor biológico a la fauna silvestre.	daños por pastoreo u otras actividades que se lleguen a realizar por los ejidatarios ajenas al Proyecto.
Gi 01	Los establos, ranchos y granjas o espacios para el manejo similar deberán dar un tratamiento primario a sus aguas residuales previo a su descarga, además de dar un manejo adecuado a sus residuos sólidos.	Dentro del proyecto no se contempla zonas de ganadería intensiva, sin embargo se mantendrá un monitoreo dentro de las zonas de reforestación para evitar daños por pastoreo u otras actividades que se lleguen a realizar por los ejidatarios ajenas al Proyecto.
Gi 02	Los residuos fecales de la ganadería estabulada deberán ser tratados para la elaboración de composta y fertilizantes orgánicos	Dentro del proyecto no se contempla zonas de pastoreo, sin embargo se mantendrá un monitoreo dentro de las zonas de reforestación para evitar daños por pastoreo u otras actividades que se lleguen a realizar por los ejidatarios ajenas al Proyecto.
Gi 03	La ganadería intensiva se podrá desarrollar únicamente en predios con pendientes menores al 10%	Dentro del proyecto no se contempla zonas de pastoreo, sin embargo se mantendrá un monitoreo dentro de las zonas de reforestación para evitar daños por pastoreo u otras actividades que se lleguen a realizar por los ejidatarios ajenas al Proyecto.
Gi 04	Los residuos biológico-infecciosos resultado de la matanza y procesamiento de productos o subproductos del ganado deberán ser sometidos a sistemas de tratamiento y depositados en sitios disposición final adecuados.	Dentro del proyecto no se contempla zonas de pastoreo, sin embargo se mantendrá un monitoreo dentro de las zonas de reforestación para evitar daños por pastoreo u otras actividades que se lleguen a realizar por los ejidatarios ajenas al Proyecto.
Gi 05	Los baños garrapaticidas solamente podrán ser ubicados en zonas planas sobre superficies impermeables y completamente contenidas para evitar descargas al ambiente o cuerpos de agua.	Dentro del proyecto no se contempla zonas de pastoreo, sin embargo se mantendrá un monitoreo dentro de las zonas de reforestación para evitar daños por pastoreo u otras actividades que se lleguen a realizar por los ejidatarios ajenas al Proyecto.
Gi 06	Se deberán utilizar piensos y forrajes mejorados que reduzcan la producción de metano en los procesos de fermentación entérica del ganado, adicionados con nitratos, Ionóforos y compuestos bioactivos de plantas	Dentro del proyecto no se contempla zonas de pastoreo, sin embargo se mantendrá un monitoreo dentro de las zonas de reforestación para evitar daños por pastoreo u otras actividades que se lleguen a realizar por los ejidatarios ajenas al Proyecto.
Gi 07	Se deberá desarrollar en cada unidad de producción un sistema de manejo del estiércol, que considere su tratamiento, las técnicas adecuadas para almacenamiento y recubrimiento; y procesos de compostaje	Dentro del proyecto no se contempla zonas de pastoreo, sin embargo se mantendrá un monitoreo dentro de las zonas de reforestación para evitar daños por pastoreo u otras actividades

		que se lleguen a realizar por los ejidatarios ajenas al Proyecto.
Gi 08	La ganadería basada en organismos genéticamente modificados requerirá contar con autorización previa de las autoridades competentes, relativa a la Valoración del Riesgo y a la Valoración de Inocuidad del alimento.	Dentro del proyecto no se contempla zonas de pastoreo, sin embargo se mantendrá un monitoreo dentro de las zonas de reforestación para evitar daños por pastoreo u otras actividades que se lleguen a realizar por los ejidatarios ajenas al Proyecto.
If 01	Las acciones de desmonte, excavación y formación de terraplenes para la construcción de infraestructura deberán incluir programas de rescate de germoplasma de especies nativas (semillas, esqueje estacas, hijuelos, etc.) y programas de rescate de fauna, garantizando medidas de compensación y mitigación.	El proyecto solo contempla la afectación de vegetación herbácea y en algún momento de vegetación arbustiva las cuales son especies de amplia distribución y rápida regeneración en el Bosque de Pino-Encino, el promovente desarrollara labores de restauración-reforestación de este tipo de ecosistema.
If 04	La construcción de caminos deberá considerar y permitir la infiltración del agua pluvial al subsuelo, la estabilidad del terreno, así como el drenaje natural	Por las características del proyecto no se desarrollaran construcción de caminos.
If 05	Los proyectos de infraestructura que se promuevan en la UGA deberán desarrollarse evitando las zonas identificadas de patrimonio histórico, arqueológico, paleontológico y cultural.	El trazo del proyecto no pasa por ningún tipo de zonas identificadas.
If 07	En el caso de que la construcción de infraestructura interrumpa los flujos hidrológicos, la empresa responsable de la construcción, deberá garantizar la continuidad del flujo interrumpido.	El trazo del proyecto no interrumpe los ciclos hidrológicos, por lo que se garantiza la continuidad de los ciclos.
If 08	La infraestructura carretera y las nuevas vialidades deberán mitigar los efectos negativos sobre la movilidad de la fauna.	El proyecto no construye infraestructura carretera.
If 10	Los proyectos de infraestructura que se promuevan deberán considerar el Programa de manejo de la vegetación en el Derecho de Vía, a efecto de garantizar seguridad y visibilidad conforme a normativa vigente	El proyecto contempla la vegetación presente en el derecho de vía la cual no se verá afectada por el desarrollo de este.
If 11	En la instalación de cualquier proyecto de infraestructura se deberá aplicar un Programa de Reforestación equivalente a la superficie afectada. Las especies utilizadas deberán ser nativas.	El promovente contempla la realización de un programa de reforestación dentro de la microcuenca (3 Ha).
If 12	En la vegetación de las áreas verdes asociada a proyectos de infraestructura que se promuevan en la UGA se deberá	Para la reforestación se desarrollara únicamente con especies nativas.

	priorizar el uso de especies nativas.	
If 13	Para la vegetación de las áreas verdes o libres de proyectos de infraestructura que se promuevan en la UGA se prohíbe el uso de especies exóticas invasoras	Para la reforestación se desarrollara únicamente con especies nativas.
If 14	Los proyectos de infraestructura que requieran agua para su desarrollo u operación deberán contar con un Programa Integral de Manejo del Agua que evalúe la factibilidad del suministro de agua.	El proyecto cuenta con los estudios necesarios para un manejo integral del agua.
If 15	Los proyectos de infraestructura que en su operación generen residuos sólidos o peligrosos deberán contar con un Programa de Manejo de Residuos autorizado por la autoridad competente	Dentro del proyecto no se contempla la generación de residuos peligrosos en caso de generar residuos de manejo especial se tramitaran los planes de manejo correspondientes.
If 16	Los proyectos de infraestructura promovidos en la UGA que requieran agua para su desarrollo u operación deberán tratar el 100% de sus aguas residuales	El proyecto no requiere del tratamiento de aguas residuales.
If 21	Los estudios, medidas, obras y acciones a desarrollar durante la instalación de nuevos proyectos de infraestructura deberán contar con autorización previa de impacto ambiental	Dentro del proyecto uno de los principales estudios es el Impacto Ambiental que provocara esta obra.
In 01	Las actividades industriales estarán restringidas a la instalación de talleres o pequeñas agroindustrias comunitarias, en cumplimiento a la normatividad vigente	El proyecto no se trata de una actividad industrial por lo que no se pretende la instalación industrial.
In 02	Las actividades industriales se realizarán solamente en instalaciones de bajo impacto ambiental y se limitarán a las clasificadas como industria ligera, en cumplimiento a la normatividad vigente.	El proyecto no se trata de una actividad industrial por lo que no se pretende la instalación industrial.
In 03	Los proyectos industriales que se promuevan en la UGA deberán desarrollarse fuera de zonas de preservación del patrimonio histórico y arqueológico.	El proyecto no se trata de una actividad industrial por lo que no se pretende la instalación industrial.
In 04	Los proyectos industriales que se promuevan en la UGA deberán desarrollarse evitando las zonas identificadas como de riesgo o realizar un proyecto de mitigación de estos riesgos.	El proyecto no se trata de una actividad industrial por lo que no se pretende la instalación industrial.
In 05	Los proyectos industriales que se promuevan en la UGA deberán asignar al menos 15% de área verde	El proyecto no se trata de una actividad industrial por lo que no se pretende la instalación industrial.
In 06	La vegetación de las áreas verdes o libres de proyectos industriales que se	El proyecto no se trata de una actividad industrial por lo que no se

	promuevan en la UGA, deberán priorizar el uso de especies nativas	pretende la instalación industrial.
Hr 08	Los Asentamientos Humanos Rurales deberán implementar un Plan de Manejo Integral de Agua, de Residuos y Emisiones, en coordinación con la Autoridad Municipal	Una vez en operación el proyecto se realizará un plan de manejo integral de agua.
Hr 10	En las zonas carentes de infraestructura de suministro de agua entubada o con déficit en el servicio, se deberán implementar ecotecnias para la recaudación, almacenamiento y filtrado del agua de lluvia que permitan ampliar la cobertura del servicio	Aun cuando se encuentre en funcionamiento la red de agua potable, se realizarán ecotecnias para almacenar agua de lluvia y de esta forma utilizar de forma racional del agua proveniente del manantial.
Ge 01	En proyectos, predios y parcelas situados en dos o más UGA, la aplicación del POETEM se realizará de forma independiente por las diferentes secciones correspondientes a cada UGA	De acuerdo a esto el proyecto ocupa mas de 2 UGAs por lo que se hace una vinculación independiente.
Ge 02	Implementar acciones de control de especies catalogadas como invasoras y control de especies exóticas	Se buscará desarrollar acciones para el control de especies
Ge 03	Determinar las especies invasoras prioritarias y sus vías de introducción, a efecto de definir las medidas para evitar su invasión y el establecimiento en los sistemas naturales mexiquenses.	Se buscará desarrollar acciones para el control de especies.
Ge 04	El aprovechamiento de agua deberá respetar los límites de disponibilidad definidos por la autoridad competente	Dentro del proyecto se contempla respetar los límites de disponibilidad del cuerpo de agua que se pretende aprovechar previo convenio con la autoridad competente .
Ge 05	Vigilar el aprovechamiento de los manantiales, pozos y cauces en coordinación con la Comisión Nacional del Agua.	Se dará vigilancia y mantenimiento al manantial que da origen al escurrimiento que se quiere aprovechar
Ge 06	En las barrancas y cañadas, no está permitido urbanizar, rellenar, depositar o verter residuos urbanos, de manejo especial o peligroso, así como descargar aguas residuales que incumplan con la normatividad vigente	Se contará con un plan de manejo integral de residuos durante la etapa de preparación y construcción para evitar contaminar el arroyo sin nombre de donde se pretende tomar el agua para la línea de conducción.
Ge 09	El manejo de residuos requiere integrar acciones de recolección, clasificación, acopio, valorización, reciclaje y disposición en Rellenos Sanitarios autorizados.	Los residuos generados por el proyecto se dispondrán en sitios autorizados por las autoridades competentes
Ge 11	Se prohíben tiraderos de basura. Es necesario proceder a la contención y remediación de sitios que hayan sido	El proyecto no dispondrá residuos en sitios sin autorización

	empleados como tiraderos de residuos.	
Ge 12	Los usos y actividades de proyecto en Áreas Naturales Protegidas estarán sujetos a lo establecido en su Decreto de creación y su respectivo Programa de Manejo.	El proyecto tiene en cuanto el Programa de Manejo del ANP Mariposa Monarca ya que una parte del trazo se encuentra en la zona de amortiguamiento de dicha área en el Estado de México.
Ge 13	Las actividades realizadas en Áreas Naturales Protegidas deberán considerar medidas de mitigación y compensación ambiental acordes al impacto ambiental que generarán. Las medidas de mitigación y compensación ambiental deberán atender a los objetivos del Decreto y criterios de administración establecidos en el Programa de Manejo correspondiente.	El proyecto tiene en consideración las medidas de mitigación y compensación de acuerdo al impacto ambiental que genera el proyecto de acuerdo a la compatibilidad con el área de amortiguamiento y zonificación del ANP Mariposa Monarca .
Ge 14	La instalación y operación de rellenos sanitarios o Centros Integrales de Residuos se realizará en cumplimiento de capacidades y especificaciones establecidas en la normatividad vigente	El proyecto no se trata de instalaciones de acopio de residuos.
Ge 17	La infraestructura de comunicación, así como las vías de comunicación carretera de competencia Estatal y Federal, son prioritarias para la integración territorial, por lo que se pueden establecer dentro de cualquier parte del territorio estatal, en cumplimiento a los criterios específicos que resulten aplicables respecto de cada UGA, así como a los Programas de Manejo de Áreas Naturales Protegidas y Planes de Desarrollo Urbano vigentes, previa autorización en materia de Impacto Ambiental y de ser necesario, Cambio de Uso de Suelo de Terrenos Forestales.	El proyecto no trata de la construcción de infraestructura carretera.
Ge 18	La infraestructura de interconexión energética es prioritaria para la integración productiva del Estado, por lo que podrá establecer dentro de cualquier parte del territorio estatal, en cumplimiento a los criterios específicos aplicables de cada UGA, así como a los Programa de Manejo de Áreas Naturales Protegidas y Planes de Desarrollo Urbano vigentes, previa autorización en materia de Impacto Ambiental y de ser necesario, autorización de Cambio de Uso de Suelo de Terrenos Forestales.	No se trata de un proyecto de interconexión energética

P-113-VAII

Política POEL Local		
P-113-VAII	Usos permitidos	AC, Ag, AHR, FM, FnM, GEx, Gln, ILg, lf.
	Usos NO permitidos	AHU, Cn, IPs, Mn, Ps, TA, TCn.
	Criterios	Ac01 al Ac12, Ag01 al Ag04, Ag06 al Ag14, Ag16, Ag18, Ag19, Ag21, Ag22, Fn01 al Fn08, Fn10, Fo01 al Fo06, Ga01 al Ga12, Gi01 al Gi08, lf01, lf02, lf04, lf05, lf07, lf08, lf10, lf13 al lf16, lf18, lf20, lf21, ln01 al ln06, Hr08, Hr10, Ge01 al Ge06, Ge12 al Ge15, Ge17, Ge18.

Vinculación del proyecto con los criterios de la UGA P-113-VAII.

Clave	Descripción	<u>Vinculación</u>
Ac 01	La producción experimental o comercial de organismos genéticamente modificados requerirá	Dentro del Proyecto no se contemplan actividades acuícolas, por lo que se cumple con la aplicación del criterio.
Ac 02	Se deberá prevenir la invasión de especies exóticas hacia los ecosistemas acuáticos. En el caso del cultivo de estas se dará preferencia a las variedades estériles y/o aquellas que no tengan capacidad para trasladarse vía terrestre de un cuerpo de agua a otro.	Dentro del Proyecto no se contemplan actividades acuícolas, por lo que se cumple con la aplicación del criterio.
Ac 03	Las actividades acuícolas deberán mantener una distancia de 200 metros con respecto a cualquier escurrimiento o canal que derive a escurrimientos naturales	Dentro del Proyecto no se contemplan actividades acuícolas, por lo que se cumple con la aplicación del criterio.
Ac 04	Las unidades de producción acuícola deberán contar con un sistema de tratamiento primario de las aguas residuales	Dentro del Proyecto no se contemplan actividades acuícolas, por lo que se cumple con la aplicación del criterio.
Ac 05	Las actividades acuícolas deberán mantener una distancia de 200 metros con respecto a cualquier escurrimiento o canal que derive a escurrimientos naturales	Dentro del Proyecto no se contemplan actividades acuícolas, por lo que se cumple con la aplicación del criterio.
Ac 06	Se prohíbe la descarga directa de aguas residuales en cuerpos de agua derivadas de las unidades de producción acuícola, a fin de evitar la contaminación y eutrofización.	Dentro del Proyecto no se contemplan actividades acuícolas, por lo que se cumple con la aplicación del criterio.
Ac 07	Las unidades de producción acuícola deberán contar con un Plan de Manejo y Desarrollo que considere las medidas de mitigación a los impactos ambientales que ocasione.	Dentro del Proyecto no se contemplan actividades acuícolas, por lo que se cumple con la aplicación del criterio.
Ac 08	En la acuicultura con fines de producción alimenticia se prohíbe el uso de organismos genéticamente modificados que no hayan sido autorizados por las autoridades competentes conforme a la	Dentro del Proyecto no se contemplan actividades acuícolas, por lo que se cumple con la aplicación del criterio.

	relativa Valoración de Posibles Riesgos al Medio Ambiente; así como Valorada su Inocuidad Alimentaria.	
Ac 09	El desvío y/o modificación de cauces de ríos para actividades acuícolas, deberá contar con autorización de Impacto Ambiental, así como concesión de obra y/o aprovechamiento emitida por la autoridad competente.	Dentro del Proyecto no se contemplan actividades acuícolas, por lo que se cumple con la aplicación del criterio.
Ac 10	En los encierros que aprovechen cuerpos de agua temporales, se podrán introducir especies exóticas de rápido crecimiento, siempre que no tengan la capacidad de migrar vía terrestre de un cuerpo de agua a otro o que los ejemplares y huevecillos puedan sobrevivir en el lecho del cuerpo de agua desecado.	Dentro del Proyecto no se contemplan actividades acuícolas, por lo que se cumple con la aplicación del criterio.
Ac 11	No se permite el aprovechamiento de agua para la actividad acuícola a partir de fuentes concesionadas para uso Doméstico y Público urbano.	Dentro del Proyecto no se contemplan actividades acuícolas, por lo que se cumple con la aplicación del criterio.
Ac 12	En el proceso de abandono de cualquier proyecto acuícola, se deberá efectuar una restauración del sitio consistente en el retiro de la infraestructura, el restablecimiento de los flujos de agua originales y una reforestación con especies nativas. Así como el retiro de residuos urbanos, especiales y peligrosos que se hayan generado durante la actividad.	Dentro del Proyecto no se contemplan actividades acuícolas, por lo que se cumple con la aplicación del criterio.
Ag 01	El uso de plaguicidas, nutrientes vegetales y todos los aspectos fitosanitarios deberán estar regulados por la Comisión Intersecretarial para el Control del Proceso y Uso de Plaguicidas, Fertilizantes y Sustancias Tóxicas (CICLOPLAFEST)	El proyecto no desarrollara actividades agrícolas.
Ag 02	Se deberá evitar la contaminación de aguas superficiales y subterráneas derivada del uso inadecuado de agroquímicos o mala disposición final de envases o residuos de los mismos, evitando la escorrentía de plaguicidas y fertilizantes hacia cuerpos de agua superficiales. Además, se evitarán procesos de acumulación de contaminantes agroquímicos en las aguas subterráneas por procesos de lixiviación.	El proyecto no desarrollara actividades agrícolas.
Ag 03	Cuando con fines de enriquecimiento del suelo o cultivo, se incorporen residuos orgánicos al terreno de cultivo, éstos no	El proyecto no desarrollara actividades agrícolas.

	deben representar un riesgo de contaminación al suelo y al producto.	
Ag 04	En terrenos agrícolas con pendiente mayor al 15%, los cultivos se realizarán mediante terrazas y franjas, siguiendo las curvas de nivel para el control de la erosión	El proyecto no desarrollara actividades agrícolas.
Ag 06	En las áreas preferentemente forestales con pendientes mayores a 30% sujetas a aprovechamiento agropecuario, se deberá restablecer la cobertura vegetal natural con especies nativas	El proyecto no desarrollara actividades agrícolas.
Ag 07	Entre áreas de diferentes cultivos permanentes o semi-permanentes, o entre diferentes sistemas de producción se deberá disponer una zona con vegetación, establecida mediante la siembra o la regeneración natural.	El proyecto no desarrollara actividades agrícolas.
Ag 08	Las actividades agrícolas deberán desarrollarse sin afectar las zonas sujetas a restauración ecológica	El proyecto no desarrollara actividades agrícolas.
Ag 09	Las actividades agrícolas podrán desarrollarse siempre y cuando, se encuentren sujetas a estrictas medidas de control, para prevenir modificaciones significativas a los ecosistemas	El proyecto no desarrollara actividades agrícolas.
Ag 10	Se implementará el uso de cercas vivas con especies arbóreas nativas.	El proyecto no desarrollara actividades agrícolas.
Ag 11	Se establecerá una franja de 20 metros con vegetación nativa entre las áreas de producción y los cuerpos de agua naturales.	El proyecto no desarrollara actividades agrícolas.
Ag 12	Se prohíbe la disposición de residuos provenientes de la actividad agrícola en barrancas y cuerpos de agua.	El proyecto no desarrollara actividades agrícolas.
Ag 13	Las áreas agrícolas de la UGA no podrán ser sujetos a procesos de urbanización.	El proyecto no desarrollara actividades agrícolas.
Ag 14	El almacenamiento, uso y siembra de semillas de organismos genéticamente modificados requiere contar con autorización previa de las Autoridades Competentes conforme a la relativa Valoración de Posibles Riesgos al Medio Ambiente; así como Valorada su Inocuidad Alimentaria	El proyecto no desarrollara actividades agrícolas.
Ag 16	Las prácticas agrícolas tales como barbecho, surcado y terraceo deberán realizarse en sentido perpendicular a la pendiente.	El proyecto no desarrollara actividades agrícolas.
Ag 18	Se evitará la contaminación generada por	El proyecto no desarrollara actividades

	los desperdicios de las prácticas agrícolas	agrícolas.
Ag 19	Se limitará el incremento de superficie de cultivo sobre terrenos con suelos delgados (< 40 cm de espesor) y/o con pendiente mayor al 30%.	El proyecto no desarrollara actividades agrícolas.
Ag 21	En las zonas de uso agrícola que formen o pasen a formar parte de los cinturones verdes de carácter forestal, se realizarán prácticas de reforestación únicamente con especies nativas.	El proyecto no desarrollara actividades agrícolas.
Ag 22	Aplicar cultivo en franjas: a) de contorno cuando la pendiente es de 2 a 15%, b) de contención en terrenos con pendientes en ambas direcciones y c) perpendicular para terrenos con relieve ondulado	El proyecto no desarrollara actividades agrícolas.
Fn 01	El aprovechamiento forestal no maderable sólo estará permitido previa autorización de la Autoridad Competente con la finalidad de proteger los ecosistemas y cauces de agua, así como favorecer la regeneración de los recursos naturales y las especies forestales no maderables en el Estado	El proyecto no aprovechara recursos forestales maderables o no maderables.
Fn 02	Los aprovechamientos forestales no maderables se realizarán al exterior de zonas que se encuentren bajo restauración ecológica.	El proyecto no aprovechara recursos no maderables.
Fn 03	El aprovechamiento de recursos naturales no maderables podrá desarrollarse siempre que, no genere modificaciones a la estructura y funciones de los ecosistemas, mediante un programa de manejo específico, contando con la autorización de la instancia competente	El proyecto no aprovechara recursos no maderables.
Fn 04	El aprovechamiento de hongos silvestres, de heno y musgo requerirá contar con autorización previa de la autoridad competente.	Como parte el proyecto se darán pláticas al equipo encargado de la preparación y construcción del proyecto par que no extraigan recursos forestales no maderable.
Fn 05	En zonas que presenten alto riesgo de erosión se prohíbe la extracción de tierra de monte o de hoja.	El proyecto no aprovechara recursos no maderables.
Fn 06	La extracción de productos forestales no maderables con fines de comercialización deberá implementarse mediante esquema de plantación, UMA o bien, bajo esquema de Plan de Manejo de extracción autorizado por la autoridad competente.	El proyecto no aprovechara recursos no maderables.
Fn 07	Los beneficiarios del aprovechamiento	El proyecto no aprovechara recursos

	forestal no maderable deberán participar en las acciones de restauración ecológica de las áreas aprovechadas.	no maderables.
Fn 08	La autorización para el aprovechamiento de los recursos forestales no maderables estará sujeta a un permiso de aprovechamiento otorgado por las autoridades competentes, contando con un curso de capacitación para el aprovechamiento sustentable de los recursos no maderables, siempre en observancia de la normatividad vigente	El proyecto no aprovechara recursos no maderables.
Fn 10	El aprovechamiento de suelos forestales deberá desarrollarse de manera que este mantenga su integridad física y su capacidad productiva, controlando en todo caso los procesos de erosión y degradación.	El proyecto no aprovechara recursos no maderables.
Fo 01	El aprovechamiento forestal maderable sólo estará permitido previa autorización de la Autoridad Competente, con la finalidad de proteger los ecosistemas y cauces de agua, así como favorecer la regeneración natural de las especies forestales en el Estado.	El proyecto no aprovechara recursos forestales maderables.
Fo 2	Se prohíbe el pastoreo en áreas de corte forestal que se encuentren en regeneración o restauración ecológica	El proyecto no aprovechara recursos forestales maderables y no tendrá animales pastando.
Fo 03	Las unidades de producción forestal maderable deberán contar con un programa de manejo forestal autorizado.	El proyecto no se trata de una unidad de producción forestal.
Fo 04	El aprovechamiento forestal maderable deberá condicionarse a la ejecución de acciones de restauración, las cuales deberán garantizar la recuperación de la biomasa y diversidad biológica equiparable a la pérdida generada por el aprovechamiento	El proyecto no se trata de una unidad de producción forestal.
Fo 05	El retiro de los tocones resultado de la tala deberá considerar el manejo de nidos o madrigueras, así como la reincorporación del material vegetal al suelo.	No se contempla el aprovechamiento forestal dentro del Proyecto, manteniendo la cobertura forestal con calidad ambiental óptima.
Fo 06	Las plantaciones deberán mantener una franja de amortiguamiento hacia los ecosistemas naturales, manteniendo la integridad de los ecosistemas acuáticos y/o terrestres.	No se contempla el aprovechamiento forestal dentro del Proyecto, manteniendo la cobertura forestal con calidad ambiental óptima.
If 07	En el caso de que la construcción de infraestructura interrumpa los flujos	Dentro de las características del proyecto se propone la construcción

	hidrológicos, la empresa responsable de la construcción, deberá garantizar la continuidad del flujo interrumpido.	de una línea de conducción para rehabilitar el sistema de agua potable de la localidad de Santiago Huitlapaltepec, sin embargo su operación no interrumpe los flujos hidrológicos.
Ga 1	Las actividades pecuarias deberán llevarse a cabo de forma semi-intensiva, evitando desarrollarse en zonas con cubierta forestal.	Dentro del proyecto no se contempla zonas de pastoreo, sin embargo se mantendrá un monitoreo dentro de las zonas de reforestación para evitar daños por pastoreo u otras actividades que se lleguen a realizar por los ejidatarios ajenas al Proyecto.
Ga 2	En las zonas de uso pecuario que formen o pasen a formar parte de los cinturones verdes de carácter forestal se realizarán prácticas de reforestación o unidades de producción con sistemas silvopastoriales priorizando el uso de especies nativas	Dentro del proyecto no se contempla zonas de pastoreo, sin embargo se mantendrá un monitoreo dentro de las zonas de reforestación para evitar daños por pastoreo u otras actividades que se lleguen a realizar por los ejidatarios ajenas al Proyecto.
Ga 3	El agostadero de ganado deberá realizarse de acuerdo al coeficiente de agostadero determinado mediante estudios específicos de cada terreno en lo particular, que oscilará entre 5 a 23 cabezas de ganado vacuno por hectárea como máximo, o su proporción conforme a variedad	Dentro del proyecto no se contempla zonas de pastoreo, sin embargo se mantendrá un monitoreo dentro de las zonas de reforestación para evitar daños por pastoreo u otras actividades que se lleguen a realizar por los ejidatarios ajenas al Proyecto
Ga 4	Se deberá llevar a cabo una rotación de potreros naturales o praderas establecidas determinando la carga animal adecuada con base en la superficie del agostadero, sus recursos vegetales existentes, los cambios climatológicos y los hábitos de pastoreo de la raza o especie utilizada mediante los métodos determinados por la Comisión Técnica para el Coeficiente de Agostadero (COTECOCA).	Dentro del proyecto no se contempla zonas de pastoreo, sin embargo se mantendrá un monitoreo dentro de las zonas de reforestación para evitar daños por pastoreo u otras actividades que se lleguen a realizar por los ejidatarios ajenas al Proyecto
Ga 5	Las actividades pecuarias se realizarán sin comprometer la regeneración natural de los ecosistemas o la restauración ecológica de ecosistemas degradados y terrenos de preferentemente forestales	Dentro del proyecto no se contempla zonas de pastoreo, sin embargo se mantendrá un monitoreo dentro de las zonas de reforestación para evitar daños por pastoreo u otras actividades que se lleguen a realizar por los ejidatarios ajenas al Proyecto.
Ga 6	El libre pastoreo deberá realizarse preservando la composición florística de los ecosistemas, evitando la degradación de los suelos por pisoteo y minimizando los disturbios que afecten a la fauna.	Dentro del proyecto no se contempla zonas de pastoreo, sin embargo se mantendrá un monitoreo dentro de las zonas de reforestación para evitar daños por pastoreo u otras actividades que se lleguen a realizar por los

		ejidatarios ajenas al Proyecto.
Ga 7	No se permitirá la quema de vegetación para el fomento del crecimiento de renuevos para el consumo del ganado.	Dentro del proyecto no se contempla zonas de pastoreo, sin embargo se mantendrá un monitoreo dentro de las zonas de reforestación para evitar daños por pastoreo u otras actividades que se lleguen a realizar por los ejidatarios ajenas al Proyecto.
Ga 8	No se permitirá el crecimiento de la frontera pecuaria a costa de vegetación forestal.	Dentro del proyecto no se contempla zonas de pastoreo, sin embargo se mantendrá un monitoreo dentro de las zonas de reforestación para evitar daños por pastoreo u otras actividades que se lleguen a realizar por los ejidatarios ajenas al Proyecto.
Ga 9	Se permitirá la ganadería controlada en las zonas con pendientes entre 15 y 30%, sólo con ovinos.	Dentro del proyecto no se contempla zonas de pastoreo, sin embargo se mantendrá un monitoreo dentro de las zonas de reforestación para evitar daños por pastoreo u otras actividades que se lleguen a realizar por los ejidatarios ajenas al Proyecto.
Ga 10	No se permitirá el pastoreo del ganado en pendientes mayores a 30%, bordes de cauce y cuerpos de agua.	Dentro del proyecto no se contempla zonas de pastoreo, sin embargo se mantendrá un monitoreo dentro de las zonas de reforestación para evitar daños por pastoreo u otras actividades que se lleguen a realizar por los ejidatarios ajenas al Proyecto.
Ga 11	Las áreas con vegetación arbustiva y pastizales con pendientes entre 20 y 30% sólo podrán utilizarse para el pastoreo en épocas de lluvias.	Dentro del proyecto no se contempla zonas de pastoreo, sin embargo se mantendrá un monitoreo dentro de las zonas de reforestación para evitar daños por pastoreo u otras actividades que se lleguen a realizar por los ejidatarios ajenas al Proyecto.
Ga 12	Se promoverá la conservación o establecimiento de islas de vegetación natural en corrales de agostadero o praderas artificiales que constituyan áreas de corredor biológico a la fauna silvestre.	Dentro del proyecto no se contempla zonas de pastoreo, sin embargo se mantendrá un monitoreo dentro de las zonas de reforestación para evitar daños por pastoreo u otras actividades que se lleguen a realizar por los ejidatarios ajenas al Proyecto.
Gi 01	Los establos, ranchos y granjas o espacios para el manejo similar deberán dar un tratamiento primario a sus aguas residuales previo a su descarga, además de dar un manejo adecuado a sus residuos sólidos.	Dentro del proyecto no se contempla zonas de ganadería intensiva, sin embargo se mantendrá un monitoreo dentro de las zonas de reforestación para evitar daños por pastoreo u otras actividades que se lleguen a realizar por los ejidatarios ajenas al Proyecto.

Gi 02	Los residuos fecales de la ganadería estabulada deberán ser tratados para la elaboración de composta y fertilizantes orgánicos	Dentro del proyecto no se contempla zonas de pastoreo, sin embargo se mantendrá un monitoreo dentro de las zonas de reforestación para evitar daños por pastoreo u otras actividades que se lleguen a realizar por los ejidatarios ajenas al Proyecto.
Gi 03	La ganadería intensiva se podrá desarrollar únicamente en predios con pendientes menores al 10%	Dentro del proyecto no se contempla zonas de pastoreo, sin embargo se mantendrá un monitoreo dentro de las zonas de reforestación para evitar daños por pastoreo u otras actividades que se lleguen a realizar por los ejidatarios ajenas al Proyecto.
Gi 04	Los residuos biológico-infecciosos resultado de la matanza y procesamiento de productos o subproductos del ganado deberán ser sometidos a sistemas de tratamiento y depositados en sitios de disposición final adecuados.	Dentro del proyecto no se contempla zonas de pastoreo, sin embargo se mantendrá un monitoreo dentro de las zonas de reforestación para evitar daños por pastoreo u otras actividades que se lleguen a realizar por los ejidatarios ajenas al Proyecto.
Gi 05	Los baños garrapaticidas solamente podrán ser ubicados en zonas planas sobre superficies impermeables y completamente contenidas para evitar descargas al ambiente o cuerpos de agua.	Dentro del proyecto no se contempla zonas de pastoreo, sin embargo se mantendrá un monitoreo dentro de las zonas de reforestación para evitar daños por pastoreo u otras actividades que se lleguen a realizar por los ejidatarios ajenas al Proyecto.
Gi 06	Se deberán utilizar piensos y forrajes mejorados que reduzcan la producción de metano en los procesos de fermentación entérica del ganado, adicionados con nitratos, ionóforos y compuestos bioactivos de plantas	Dentro del proyecto no se contempla zonas de pastoreo, sin embargo se mantendrá un monitoreo dentro de las zonas de reforestación para evitar daños por pastoreo u otras actividades que se lleguen a realizar por los ejidatarios ajenas al Proyecto.
Gi 07	Se deberá desarrollar en cada unidad de producción un sistema de manejo del estiércol, que considere su tratamiento, las técnicas adecuadas para almacenamiento y recubrimiento; y procesos de compostaje	Dentro del proyecto no se contempla zonas de pastoreo, sin embargo se mantendrá un monitoreo dentro de las zonas de reforestación para evitar daños por pastoreo u otras actividades que se lleguen a realizar por los ejidatarios ajenas al Proyecto.
Gi 08	La ganadería basada en organismos genéticamente modificados requerirá contar con autorización previa de las autoridades competentes, relativa a la Valoración del Riesgo y a la Valoración de Inocuidad del alimento.	Dentro del proyecto no se contempla zonas de pastoreo, sin embargo se mantendrá un monitoreo dentro de las zonas de reforestación para evitar daños por pastoreo u otras actividades que se lleguen a realizar por los ejidatarios ajenas al Proyecto.
If 01	Las acciones de desmonte, excavación y	El proyecto solo contempla la

	formación de terraplenes para la construcción de infraestructura deberán incluir programas de rescate de germoplasma de especies nativas (semillas, esqueje estacas, hijuelos, etc.) y programas de rescate de fauna, garantizando medidas de compensación y mitigación.	afectación de vegetación herbácea y en algún momento de vegetación arbustiva las cuales son especies de amplia distribución y rápida regeneración en el Bosque de Pino-Encino, el promovente desarrollara labores de restauración-reforestación de este tipo de ecosistema.
If 2	La construcción de infraestructura deberá evitar la reducción de la cobertura vegetal. Cuando no sea posible evitarlo, se deberá realizar acciones de compensación proporcionales al impacto ocasionado.	El proyecto no contempla la afectación de cobertura Arbórea, sin embargo se contempla un programa de reforestación (3 Ha).
If 04	La construcción de caminos deberá considerar y permitir la infiltración del agua pluvial al subsuelo, la estabilidad del terreno, así como el drenaje natural	Por las características del proyecto no se desarrollaran construcción de caminos.
If 05	Los proyectos de infraestructura que se promuevan en la UGA deberán desarrollarse evitando las zonas identificadas de patrimonio histórico, arqueológico, paleontológico y cultural.	El trazo del proyecto no pasa por ningún tipo de zonas identificadas.
If 07	En el caso de que la construcción de infraestructura interrumpa los flujos hidrológicos, la empresa responsable de la construcción, deberá garantizar la continuidad del flujo interrumpido.	El trazo del proyecto no interrumpe los ciclos hidrológicos, por lo que se garantiza la continuidad de los ciclos.
If 08	La infraestructura carretera y las nuevas vialidades deberán mitigar los efectos negativos sobre la movilidad de la fauna.	El proyecto no construye infraestructura carretera.
If 10	Los proyectos de infraestructura que se promuevan deberán considerar el Programa de manejo de la vegetación en el Derecho de Vía, a efecto de garantizar seguridad y visibilidad conforme a normativa vigente	El proyecto contempla la vegetación presente en el derecho de vía la cual no se verá afectada por el desarrollo de este.
If 13	Para la vegetación de las áreas verdes o libres de proyectos de infraestructura que se promuevan en la UGA se prohíbe el uso de especies exóticas invasoras	Para la reforestación se desarrollara únicamente con especies nativas.
If 14	Los proyectos de infraestructura que requieran agua para su desarrollo u operación deberán contar con un Programa Integral de Manejo del Agua que evalúe la factibilidad del suministro de agua.	El proyecto cuenta con los estudios necesarios para un manejo integral del agua.
If 15	Los proyectos de infraestructura que en su operación generen residuos sólidos o peligrosos deberán contar con un	Dentro del proyecto no se contempla la generación de residuos peligrosos en caso de generar residuos de manejo

	Programa de Manejo de Residuos autorizado por la autoridad competente	especial se tramitaran los planes de manejo correspondientes.
If 16	Los proyectos de infraestructura promovidos en la UGA que requieran agua para su desarrollo u operación deberán tratar el 100% de sus aguas residuales	El proyecto no requiere del tratamiento de aguas residuales.
If 20	En el desarrollo de nuevos proyectos de infraestructura se deberá contemplar programas de rescate de fauna silvestre que serán sometidos a validación de las autoridades competentes.	Por la características y dimensiones del proyecto los diferentes grupos de fauna no se verán afectados.
If 21	Los estudios, medidas, obras y acciones a desarrollar durante la instalación de nuevos proyectos de infraestructura deberán contar con autorización previa de impacto ambiental	Dentro del proyecto uno de los principales estudios es el Impacto Ambiental que provocara esta obra.
In 01	Las actividades industriales estarán restringidas a la instalación de talleres o pequeñas agroindustrias comunitarias, en cumplimiento a la normatividad vigente	El proyecto no se trata de una actividad industrial por lo que no se pretende la instalación industrial.
In 02	Las actividades industriales se realizarán solamente en instalaciones de bajo impacto ambiental y se limitarán a las clasificadas como industria ligera, en cumplimiento a la normatividad vigente.	El proyecto no se trata de una actividad industrial por lo que no se pretende la instalación industrial.
In 03	Los proyectos industriales que se promuevan en la UGA deberán desarrollarse fuera de zonas de preservación del patrimonio histórico y arqueológico.	El proyecto no se trata de una actividad industrial por lo que no se pretende la instalación industrial.
In 04	Los proyectos industriales que se promuevan en la UGA deberán desarrollarse evitando las zonas identificadas como de riesgo o realizar un proyecto de mitigación de estos riesgos.	El proyecto no se trata de una actividad industrial por lo que no se pretende la instalación industrial.
In 05	Los proyectos industriales que se promuevan en la UGA deberán asignar al menos 15% de área verde	El proyecto no se trata de una actividad industrial por lo que no se pretende la instalación industrial.
In 06	La vegetación de las áreas verdes o libres de proyectos industriales que se promuevan en la UGA, deberán priorizar el uso de especies nativas	El proyecto no se trata de una actividad industrial por lo que no se pretende la instalación industrial.
Hr 08	Los Asentamientos Humanos Rurales deberán implementar un Plan de Manejo Integral de Agua, de Residuos y Emisiones, en coordinación con la Autoridad Municipal	El proyecto implementará un plan de manejo de residuos desde la etapa de preparación y construcción y también considera medidas de mitigación.
Hr 10	En las zonas carentes de infraestructura de suministro de agua entubada o con	Se recolectará agua de lluvia mediante ecotécnicas lo anterior para hacer uso

	déficit en el servicio, se deberán implementar ecotecnias para la recaudación, almacenamiento y filtrado del agua de lluvia que permitan ampliar la cobertura del servicio	razonable del agua proveniente del manantial.
Ge 01	En proyectos, predios y parcelas situados en dos o más UGA, la aplicación del POETEM se realizará de forma independiente por las diferentes secciones correspondientes a cada UGA	De acuerdo a esto el proyecto ocupa más de 2 UGAs por lo que se hace una vinculación independiente.
Ge 02	Implementar acciones de control de especies catalogadas como invasoras y control de especies exóticas	Se buscará desarrollar acciones para el control de especies.
Ge 03	Determinar las especies invasoras prioritarias y sus vías de introducción, a efecto de definir las medidas para evitar su invasión y el establecimiento en los sistemas naturales mexiquenses.	Se buscará desarrollar acciones para el control de especies.
Ge 04	El aprovechamiento de agua deberá respetar los límites de disponibilidad definidos por la autoridad competente	Dentro del proyecto se contempla respetar los límites de disponibilidad del cuerpo de agua que se pretende aprovechar previo convenio con la autoridad competente.
Ge 05	Vigilar el aprovechamiento de los manantiales, pozos y cauces en coordinación con la Comisión Nacional del Agua.	Se dará vigilancia y mantenimiento al manantial que da origen al escurrimiento que se quiere aprovechar.
Ge 06	En las barrancas y cañadas, no está permitido urbanizar, rellenar, depositar o verter residuos urbanos, de manejo especial o peligroso, así como descargar aguas residuales que incumplan con la normatividad vigente	En la cañada no se desarrollara ninguna otra obra más que la descrita.
Ge 12	Los usos y actividades de proyecto en Áreas Naturales Protegidas estarán sujetos a lo establecido en su Decreto de creación y su respectivo Programa de Manejo.	El proyecto tiene en cuanto el Programa de Manejo del ANP Mariposa Monarca ya que una parte del trazo se encuentra en la zona de amortiguamiento de dicha área en el Estado de México.
Ge 13	Las actividades realizadas en Áreas Naturales Protegidas deberán considerar medidas de mitigación y compensación ambiental acordes al impacto ambiental que generarán. Las medidas de mitigación y compensación ambiental deberán atender a los objetivos del Decreto y criterios de administración establecidos en el Programa de Manejo correspondiente.	El proyecto tiene en consideración las medidas de mitigación y compensación de acuerdo al impacto ambiental que genera el proyecto de acuerdo a la compatibilidad con el área de amortiguamiento y zonificación del ANP Mariposa Monarca.
Ge 14	La instalación y operación de rellenos	El proyecto no se trata de

	sanitarios o Centros Integrales de Residuos se realizará en cumplimiento de capacidades y especificaciones establecidas en la normatividad vigente	instalaciones de acopio de residuos.
Ge 15	La instalación y operación de Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales se realizará de conformidad con la normatividad aplicable, previo a la descarga a cuerpos receptores	El proyecto no opera ni cuenta con una planta de Tratamiento de Aguas Residuales.
Ge 17	La infraestructura de comunicación, así como las vías de comunicación carretera de competencia Estatal y Federal, son prioritarias para la integración territorial, por lo que se pueden establecer dentro de cualquier parte del territorio estatal, en cumplimiento a los criterios específicos que resulten aplicables respecto de cada UGA, así como a los Programas de Manejo de Áreas Naturales Protegidas y Planes de Desarrollo Urbano vigentes, previa autorización en materia de Impacto Ambiental y de ser necesario, Cambio de Uso de Suelo de Terrenos Forestales.	El proyecto no trata de la construcción de infraestructura carretera .
Ge 18	La infraestructura de interconexión energética es prioritaria para la integración productiva del Estado, por lo que podrá establecer dentro de cualquier parte del territorio estatal, en cumplimiento a los criterios específicos aplicables de cada UGA, así como a los Programa de Manejo de Áreas Naturales Protegidas y Planes de Desarrollo Urbano vigentes, previa autorización en materia de Impacto Ambiental y de ser necesario, autorización de Cambio de Uso de Suelo de Terrenos Forestales.	No se trata de un proyecto de interconexión energética.

U-109

Política Zonas Urbanas-Urbanizables		
U-109	Usos permitidos	Usos definidos conforme al Plan Municipal de Desarrollo Urbano.
	Usos NO permitidos	Conforme al Plan Municipal de Desarrollo Urbano.
	Criterios	Ag02, Ag10, Ag12, Ag21, Co04, Co07, Co10, Ga01, Gi01, Gi02, Gi04, If03, If04, If08, If10, If12, If14, If15, If17, If20, If21, In02 al In10, Ip01 al Ip15, Tu01, Tu02, Tu05, Tu06, Tu09, Tu11, Tu12, Ta03 al Ta05, Ta10, Ta11, Ta17, Ta18, Hr01 al Hr04, Hr05, Hr07 al Hr12, Hr14 al Hr19, Ge02, Ge04, Ge05, Ge08, Ge10 al Ge12, Ge14, Ge15.

Vinculación del proyecto con los criterios de la UGA U-109.

Clave	Descripción	<u>Vinculación</u>
Ag 02	Se deberá evitar la contaminación de aguas superficiales y subterráneas derivada del uso inadecuado de agroquímicos o mala disposición final de envases o residuos de los mismos, evitando la escorrentía de plaguicidas y fertilizantes hacia cuerpos de agua superficiales. Además, se evitarán procesos de acumulación de contaminantes agroquímicos en las aguas subterráneas por procesos de lixiviación.	El proyecto no desarrollara actividades agrícolas.
Ag 10	Se implementará el uso de cercas vivas con especies arbóreas nativas.	El proyecto no desarrollara actividades agrícolas
Ag 12	Se prohíbe la disposición de residuos provenientes de la actividad agrícola en barrancas y cuerpos de agua.	El proyecto no desarrollara actividades agrícolas.
Ag 21	En las zonas de uso agrícola que formen o pasen a formar parte de los cinturones verdes de carácter forestal, se realizarán prácticas de reforestación únicamente con especies nativas.	El proyecto no desarrollara actividades agrícolas.
Ag 22	Aplicar cultivo en franjas: a) de contorno cuando la pendiente es de 2 a 15%, b) de contención en terrenos con pendientes en ambas direcciones y c) perpendicular para terrenos con relieve ondulado	El proyecto no desarrollara actividades agrícolas.
Co 04	Se limitará la agricultura en cualquiera de sus modalidades para evitar el avance de la frontera agrícola sobre terrenos que conserven vegetación nativa.	El proyecto no pretenden establecer sistemas productivos agrícolas
Co 07	La restauración ecológica deberá realizarse con especies nativas.	El programa de restauración se hará con especies nativas.
Co 10	0 No se permite la remoción de la vegetación nativa de la UGA	No se desarrolla remoción de especies nativas, las especies ubicadas en el estrato arbustivo y herbáceo son especies generalistas de amplia distribución en el SA.
Ga 1	Las actividades pecuarias deberán llevarse a cabo de forma semi-intensiva, evitando desarrollarse en zonas con cubierta forestal.	Dentro del proyecto no se contempla zonas de pastoreo, sin embargo se mantendrá un monitoreo dentro de las zonas de reforestación para evitar daños por pastoreo u otras actividades que se lleguen a realizar por los ejidatarios ajenas al Proyecto.

Gi 01	Los establos, ranchos y granjas o espacios para el manejo similar deberán dar un tratamiento primario a sus aguas residuales previo a su descarga, además de dar un manejo adecuado a sus residuos sólidos.	Dentro del proyecto no se contempla zonas de ganadería intensiva, sin embargo se mantendrá un monitoreo dentro de las zonas de reforestación para evitar daños por pastoreo u otras actividades que se lleguen a realizar por los ejidatarios ajenas al Proyecto.
Gi 02	Los residuos fecales de la ganadería estabulada deberán ser tratados para la elaboración de composta y fertilizantes orgánicos	Dentro del proyecto no se contempla zonas de pastoreo, sin embargo se mantendrá un monitoreo dentro de las zonas de reforestación para evitar daños por pastoreo u otras actividades que se lleguen a realizar por los ejidatarios ajenas al Proyecto.
Gi 04	Los residuos biológico-infecciosos resultado de la matanza y procesamiento de productos o subproductos del ganado deberán ser sometidos a sistemas de tratamiento y depositados en sitios disposición final adecuados.	Dentro del proyecto no se contempla zonas de pastoreo, sin embargo se mantendrá un monitoreo dentro de las zonas de reforestación para evitar daños por pastoreo u otras actividades que se lleguen a realizar por los ejidatarios ajenas al Proyecto.
If 3	El emplazamiento de infraestructura de vías de comunicación se realizará sobre el derecho de vía de caminos, con la finalidad de evitar mayor fragmentación de los ecosistemas presentes en el área y el cambio de uso de zonas agrícolas	Por las características del proyecto no se desarrollaran construcción de caminos.
If 04	La construcción de caminos deberá considerar y permitir la infiltración del agua pluvial al subsuelo, la estabilidad del terreno, así como el drenaje natural	Por las características del proyecto no se desarrollaran construcción de caminos.
If 08	La infraestructura carretera y las nuevas vialidades deberán mitigar los efectos negativos sobre la movilidad de la fauna.	El proyecto no construye infraestructura carretera.
If 10	Los proyectos de infraestructura que se promuevan deberán considerar el Programa de manejo de la vegetación en el Derecho de Vía, a efecto de garantizar seguridad y visibilidad conforme a normativa vigente	El proyecto contempla la vegetación presente en el derecho de vía la cual no se verá afectada por el desarrollo de este.
If 12	En la vegetación de las áreas verdes asociada a proyectos de infraestructura que se promuevan en la UGA se deberá priorizar el uso de especies nativas.	Para la reforestación se desarrollara únicamente con especies nativas.
If 14	Los proyectos de infraestructura que requieran agua para su desarrollo u operación deberán contar con un Programa Integral de Manejo del Agua que evalúe la factibilidad del suministro de agua.	El proyecto cuenta con los estudios necesarios para un manejo integral del agua.

If 15	Los proyectos de infraestructura que en su operación generen residuos sólidos o peligrosos deberán contar con un Programa de Manejo de Residuos autorizado por la autoridad competente	Dentro del proyecto no se contempla la generación de residuos peligrosos en caso de generar residuos de manejo especial se tramitaran los planes de manejo correspondientes.
If 17	Se deberá realizar un Estudio de Riesgo Ambiental asociado a los peligros derivados de la manipulación de combustibles.	El proyecto no requiere del uso de la manipulación de combustibles.
If 20	En el desarrollo de nuevos proyectos de infraestructura se deberá contemplar programas de rescate de fauna silvestre que serán sometidos a validación de las autoridades competentes.	Por la características y dimensiones del proyecto los diferentes grupos de fauna no se verán afectados.
If 21	Los estudios, medidas, obras y acciones a desarrollar durante la instalación de nuevos proyectos de infraestructura deberán contar con autorización previa de impacto ambiental	Dentro del proyecto uno de los principales estudios es el Impacto Ambiental que provocara esta obra.
In 02	Las actividades industriales se realizarán solamente en instalaciones de bajo impacto ambiental y se limitarán a las clasificadas como industria ligera, en cumplimiento a la normatividad vigente.	El proyecto no se trata de una actividad industrial por lo que no se pretende la instalación industrial.
In 03	Los proyectos industriales que se promuevan en la UGA deberán desarrollarse fuera de zonas de preservación del patrimonio histórico y arqueológico.	El proyecto no se trata de una actividad industrial por lo que no se pretende la instalación industrial.
In 04	Los proyectos industriales que se promuevan en la UGA deberán desarrollarse evitando las zonas identificadas como de riesgo o realizar un proyecto de mitigación de estos riesgos.	El proyecto no se trata de una actividad industrial por lo que no se pretende la instalación industrial.
In 05	Los proyectos industriales que se promuevan en la UGA deberán asignar al menos 15% de área verde	El proyecto no se trata de una actividad industrial por lo que no se pretende la instalación industrial.
In 06	La vegetación de las áreas verdes o libres de proyectos industriales que se promuevan en la UGA, deberán priorizar el uso de especies nativas	El proyecto no se trata de una actividad industrial por lo que no se pretende la instalación industrial.
Ip 01	Las actividades industriales que requieran de un alto consumo de agua deberán contar con sistemas de captación de agua de lluvia que suministren al menos el 15% del agua requerida. Así como un Programa de Manejo Integral del Agua validado por la autoridad competente.	El proyecto no se trata de una actividad industrial por lo que no se pretende la instalación industrial.
Ip 02	Los proyectos industriales que se	El proyecto no se trata de una

	promuevan en la UGA deberán desarrollarse fuera de las zonas de preservación del patrimonio histórico y arqueológico.	actividad industrial por lo que no se pretende la instalación industrial.
lp 03	Los proyectos industriales que se promuevan en la UGA deberán desarrollarse evitando las zonas identificadas como de riesgo.	El proyecto no se trata de una actividad industrial por lo que no se pretende la instalación industrial.
lp 04	Los proyectos industriales que se promuevan en la UGA deberán contar con al menos 25% de área verde	El proyecto no se trata de una actividad industrial por lo que no se pretende la instalación industrial.
lp 05	Los proyectos industriales que se promuevan en la UGA deberán contar con áreas de amortiguamiento de uso restringido en todo su perímetro de al menos 20 m de profundidad hacia el interior del predio.	El proyecto no se trata de una actividad industrial por lo que no se pretende la instalación industrial.
lp 06	El sector industrial deberá modificar sus prácticas apegándose a los acuerdos y compromisos conforme a la Contribución determinada a nivel nacional por México de gases de efecto invernadero. Para lo que deberá incorporar medidas tecnológicas, eficientizar sus procesos, reemplazar los combustibles pesados por gas natural u otros, así como eficientizar su gasto energético, promover el reuso y reciclaje de materiales, entre otras que permitan reducir en al menos un 20% a corto plazo (año 2024) y 40% (año 2040) de producción de gases de efecto invernadero	El proyecto no se trata de una actividad industrial por lo que no se pretende la instalación industrial.
lp 07	Las áreas de amortiguamiento de las industrias podrán considerarse en el cálculo del área verde siempre que no se realice ningún tipo de aprovechamiento o instalación que obstruya la permeabilidad del terreno	El proyecto no se trata de una actividad industrial por lo que no se pretende la instalación industrial.
lp 08	En las áreas verdes o asociadas con los proyectos industriales que se promuevan en la UGA se deberá priorizar el uso de especies nativas.	El proyecto no se trata de una actividad industrial por lo que no se pretende la instalación industrial.
lp 09	Cada industria deberá presentar un inventario anual de sus emisiones de gases de efecto invernadero	El proyecto no se trata de una actividad industrial por lo que no se pretende la instalación industrial.
lp 10	Los proyectos industriales que se promuevan en la UGA deberán generar al menos el 35% de su energía mediante fuentes renovables.	El proyecto no se trata de una actividad industrial por lo que no se pretende la instalación industrial.

Ip 11	Las actividades industriales deberán contar con Programa de Manejo Integral de residuos sólidos y peligrosos que contemple el reúso, reciclaje y disposición final eficiente de los residuos generados	El proyecto no se trata de una actividad industrial por lo que no se pretende la instalación industrial.
Ip 12	Las actividades industriales deberán contar con Programa de Manejo del Agua que contemple el reúso y/o tratamiento del recurso.	El proyecto no se trata de una actividad industrial por lo que no se pretende la instalación industrial
Ip 13	Se prohíbe el depósito de residuos y descargas industriales sin tratamiento a cuerpos de agua permanentes o temporales.	El proyecto no se trata de una actividad industrial por lo que no se pretende la instalación industrial.
Ip 14	La infraestructura industrial que se construya y opere en sitios donde exista riesgo de derrames, deberá contar con diques de contención acordes al tipo y volumen de almacenamiento y conducción.	El proyecto no se trata de una actividad industrial por lo que no se pretende la instalación industrial.
Ip 15	Toda actividad industrial, conjuntamente con las autoridades competentes, deberá informar a la población circundante de los riesgos inherentes a los procesos de producción y gestión, y deberán participar en la implementación de los planes de contingencia correspondientes.	El proyecto no se trata de una actividad industrial por lo que no se pretende la instalación industrial.
Tu 1	Los proyectos turísticos que se promuevan en la UGA deberán considerar medidas de compensación respecto de los bienes y servicios ambientales que pudieran afectarse por su desarrollo.	Dentro del Proyecto no se contemplan actividades turísticas ni de servicios, por lo que se cumple con la aplicación del criterio.
Tu 2	Los proyectos turísticos que se promuevan en la UGA deberán desarrollarse evitando las zonas identificadas como de riesgo	Dentro del Proyecto no se contemplan actividades turísticas ni de servicios, por lo que se cumple con la aplicación del criterio.
Tu 5	Los proyectos turísticos deberán someterse a la evaluación en materia de impacto ambiental, por las autoridades competentes	Dentro del Proyecto no se contemplan actividades turísticas ni de servicios, por lo que se cumple con la aplicación del criterio.
Tu 6	Los proyectos turísticos deberán contar con Programa Integral de Manejo de Agua, de Manejo de Residuos y de Manejo de Emisiones.	Dentro del Proyecto no se contemplan actividades turísticas ni de servicios, por lo que se cumple con la aplicación del criterio.
Tu 9	Las áreas verdes de los proyectos turísticos deberán emplear vegetación nativa.	Dentro del Proyecto no se contemplan actividades turísticas ni de servicios, por lo que se cumple con la aplicación del criterio.
Tu 11	Las actividades turísticas de la UGA deberán contar con Manifestación del Impacto Ambiental que considere las	Dentro del Proyecto no se contemplan actividades turísticas ni de servicios, por lo que se cumple con la aplicación

	perturbaciones en el paisaje en su totalidad (impacto ambiental, impacto visual, impacto sonoro, entre otros).	del criterio.
Tu 12	Los proyectos turísticos que se promuevan en la UGA deberán contar con sistemas de tratamiento de sus aguas residuales y programas de manejo integral de residuos sólidos.	Dentro del Proyecto no se contemplan actividades turísticas ni de servicios, por lo que se cumple con la aplicación del criterio.
Ta 3	Los proyectos turísticos que se promuevan en la UGA deberán contar con autorización de las autoridades competentes.	Dentro del Proyecto no se contemplan actividades turísticas ni de servicios, por lo que se cumple con la aplicación del criterio.
Ta 4	Los proyectos turísticos que se promuevan en la UGA deberán desarrollarse evitando las zonas identificadas como de riesgo	Dentro del Proyecto no se contemplan actividades turísticas ni de servicios, por lo que se cumple con la aplicación del criterio.
Ta 5	Las obras relacionadas con la actividad turística se realizarán manteniendo la vegetación natural, a fin de no afectar el paisaje	Dentro del Proyecto no se contemplan actividades turísticas ni de servicios, por lo que se cumple con la aplicación del criterio.
Ta 10	Las obras relacionadas con la actividad turística alternativa deberán emplear materiales reciclables.	Dentro del Proyecto no se contemplan actividades turísticas ni de servicios, por lo que se cumple con la aplicación del criterio.
Ta 11	Las áreas verdes de los proyectos turísticos deberán emplear vegetación nativa.	Dentro del Proyecto no se contemplan actividades turísticas ni de servicios, por lo que se cumple con la aplicación del criterio.
Ta 17	Las actividades ecoturísticas deberán contar con una planificación y organización aprobadas por las autoridades competentes, además de proveer informes periódicos a las mismas.	Dentro del Proyecto no se contemplan actividades turísticas ni de servicios, por lo que se cumple con la aplicación del criterio.
Ta 18	Las actividades turísticas que se desarrollen en la UGA deberán contar con estrictas medidas de prevención y mitigación de incendios forestales	Dentro del Proyecto no se contemplan actividades turísticas ni de servicios, por lo que se cumple con la aplicación del criterio.
Hr 1	Los municipios deberán publicar los Planes de Desarrollo Urbano Municipales y Programas de Ordenamiento Ecológico Local, ambos de su competencia, a efectos de establecer los parámetros a observar en los Asentamientos Humanos rurales.	El municipio cuenta con un Programa de Ordenamiento Ecológico
Hr 2	Los Asentamientos humanos rurales deberán regirse bajo los límites de crecimiento y desarrollo establecidos por los Planes de Desarrollo Urbano Municipal y Programas de Ordenamiento Ecológico Local, publicados por la autoridad	El municipio cuenta con un Programa de Desarrollo Urbano y un Programa de Ordenamiento Ecológico.

	municipal.	
Hr 3	Los proyectos de construcción que se promuevan en la UGA deberán contar con autorización de Impacto Ambiental y/o de Cambio de Uso de Suelo de terrenos forestales, cuando resulte aplicable.	El proyecto desarrolla este documento para contar un estudio de impacto ambiental.
Hr 4	Los proyectos de construcción que se promuevan en la UGA deberán desarrollarse evitando las zonas identificadas como de riesgo	El proyecto no se construye en zonas con algún tipo de riesgo.
Hr 5	Los Planes de Desarrollo Urbano Municipal y Programas de Ordenamiento Ecológico Local, deberán determinar y especificar la intensidad de uso de suelo permitida en los Asentamientos Humanos Rurales. Estableciendo parámetros que garanticen la infiltración, la integración al entorno, el uso de ecotecnias para el manejo de agua, residuos y emisiones.	El proyecto no se trata de asentamientos humanos.
Hr 7	Se prohíbe la disposición de residuos sólidos y descargas residuales en barrancas, escurrimientos, predios baldíos, tiraderos a cielo abierto, minas inactivas, o la quema de los mismos, destinando los mismos a un centro de acopio de residuos o relleno sanitario municipal para prevenir impactos al ambiente.	La disposición de residuos se realizara en lugares autorizados por la autoridad ambiental.
Hr 08	Los Asentamientos Humanos Rurales deberán implementar un Plan de Manejo Integral de Agua, de Residuos y Emisiones, en coordinación con la Autoridad Municipal	La comunidad de Santiago Huitlapaltepec no cuenta con una Plan de Manejo Integral de Agua al igual que la mayor parte de los municipios del Estado de México.
Hr 9	Los residuos sólidos deberán separarse para su reutilización o reciclaje	Durante la realización de la obra se separaran los residuos solidos
Hr 10	En las zonas carentes de infraestructura de suministro de agua entubada o con déficit en el servicio, se deberán implementar ecotecnias para la recaudación, almacenamiento y filtrado del agua de lluvia que permitan ampliar la cobertura del servicio	En la comunidad se realizara un programa para que la población conozca este tipo de ecotécnicas.
Hr 11	En las zonas carentes de infraestructura de drenaje o con déficit en el servicio, se deberán implementar ecotecnias para el tratamiento de las aguas residuales como fosas sépticas comunitarias o humedales artificiales	El proyecto contempla el uso de ecotecnias.
Hr 12	En las zonas carentes de infraestructura eléctrica o con déficit en el servicio, se	El proyecto para su ejecución no contempla infraestructura eléctrica.

	deberán implementar ecotecnias de generación de energía con fuentes renovables.	
Hr 14	El crecimiento de asentamientos humanos rurales deberá integrar las tecnologías necesarias para atender en suficiencia su demanda de abasto de agua, saneamiento de agua residual; acopio y recolección de residuos, así como control de ruido y emisiones atmosféricas	El proyecto se desarrolla para atender la necesidad del abasto de agua potable y si es posible el saneamiento de aguas residuales de la comunidad.
Hr 15	En el caso de los asentamientos humanos que se ubican en zonas de alta productividad agrícola, se recomienda controlar el crecimiento, conteniendo su expansión; restringir el desarrollo en las zonas de alta productividad agrícola y evitar incompatibilidades de uso del suelo	El proyecto no busca la expansión de la población rural.
Hr 16	En los proyectos económicos o productivos promovidos o financiados total o parcialmente por instituciones del sector público se deberá contar con medidas de disminución de la pobreza y marginación de la población.	El proyecto busca disminuir la pobreza y marginación de la comunidad.
Hr 17	Los proyectos habitacionales de más de 50 viviendas que se promuevan en la UGA deberán contar con un proyecto integral de residuos sólidos que contemple el reúso, reciclaje y disposición final de los residuos generados.	La comunidad no cuenta con un proyecto integral de manejo de residuos sólidos.
Hr 18	Las áreas de dotación y de infraestructura de proyectos habitacionales que se promuevan en la UGA deberán aplicar diseños y técnicas de tipo ecológico.	No se trata de un proyecto habitacional.
Hr 19	La actividad agrícola y ganadera asociada a los asentamientos humanos rurales deberá implementar y operar con medidas de control del uso de agua y residuos	No se vincula con el proyecto.
Ge 02	Implementar acciones de control de especies catalogadas como invasoras y control de especies exóticas	Se buscará desarrollar acciones para el control de especies.
Ge 04	El aprovechamiento de agua deberá respetar los límites de disponibilidad definidos por la autoridad competente	Dentro del proyecto se contempla respetar los límites de disponibilidad del cuerpo de agua que se pretende aprovechar previo convenio con la autoridad competente.
Ge 05	Vigilar el aprovechamiento de los manantiales, pozos y cauces en coordinación con la Comisión Nacional del Agua.	Se dará vigilancia y mantenimiento al manantial que da origen al escurrimiento que se quiere aprovechar.

Ge 08	Los Programas de Ordenamiento Ecológico Local deberán actualizarse y alinearse conforme al presente Instrumento y al Plan Estatal de Desarrollo vigente	Se cuenta con el Programa de Ordenamiento Ecológico de Donato Guerra por lo que se tendrá observancia a este instrumento.
Ge 10	Se prohíbe la ubicación de todo tipo de sitios de disposición de residuos sólidos (municipales, industriales y peligrosos)	El proyecto no desarrollara nuevos centros de disposición de residuos sólidos.
Ge 11	Se prohíben tiraderos de basura. Es necesario proceder a la contención y remediación de sitios que hayan sido empleados como tiraderos de residuos.	El proyecto no desarrollara nuevos centros de disposición de residuos sólidos.
Ge 12	Los usos y actividades de proyecto en Áreas Naturales Protegidas estarán sujetos a lo establecido en su Decreto de creación y su respectivo Programa de Manejo.	El proyecto tiene en cuanto el Programa de Manejo del ANP Mariposa Monarca ya que una parte del trazo se encuentra en la zona de amortiguamiento de dicha área en el Estado de México
Ge 14	La instalación y operación de rellenos sanitarios o Centros Integrales de Residuos se realizará en cumplimiento de capacidades y especificaciones establecidas en la normatividad vigente	El proyecto no se trata de instalaciones de acopio de residuos.
Ge 15	La instalación y operación de Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales se realizará de conformidad con la normatividad aplicable, previo a la descarga a cuerpos receptores	El proyecto no opera ni cuenta con una planta de Tratamiento de Aguas Residuales.

U-113

Municipio de Villa de Allende		
Política Zonas Urbanas-Urbanizables		
U-113	Usos permitidos	Usos definidos conforme al Plan Municipal de Desarrollo Urbano.
	Usos NO permitidos	Conforme al Plan Municipal de Desarrollo Urbano.
	Criterios	Ag02, Ag10, Ag12, Ag21, Co04, Co07, Co10, Ga01, Gi01, Gi02, Gi04, If03, If04, If08, If10, If12, If14, If15, If17, If20, If21, In02 al In10, Ip01 al Ip15, Tu01, Tu02, Tu05, Tu06, Tu09, Tu11, Tu12, Ta03 al Ta05, Ta10, Ta11, Ta17, Ta18, Hr01 al Hr04, Hr05, Hr07 al Hr12, Hr14 al Hr19, Ge02, Ge04, Ge05, Ge08, Ge10 al Ge12, Ge14, Ge15.

Vinculación del proyecto con los criterios de la UGA U-113.

Clave	Descripción	<u>Vinculación</u>
Ag 02	Se deberá evitar la contaminación de aguas superficiales y subterráneas derivada del uso inadecuado de agroquímicos o mala disposición final de envases o residuos de los mismos, evitando la escorrentía de plaguicidas y fertilizantes hacia cuerpos de agua	El proyecto no desarrollara actividades agrícolas.

	superficiales. Además, se evitarán procesos de acumulación de contaminantes agroquímicos en las aguas subterráneas por procesos de lixiviación.	
Ag 10	Se implementará el uso de cercas vivas con especies arbóreas nativas.	El proyecto no desarrollara actividades agrícolas.
Ag 12	Se prohíbe la disposición de residuos provenientes de la actividad agrícola en barrancas y cuerpos de agua.	El proyecto no desarrollara actividades agrícolas.
Ag 21	En las zonas de uso agrícola que formen o pasen a formar parte de los cinturones verdes de carácter forestal, se realizarán prácticas de reforestación únicamente con especies nativas.	El proyecto no desarrollara actividades agrícolas.
Co 04	Se limitará la agricultura en cualquiera de sus modalidades para evitar el avance de la frontera agrícola sobre terrenos que conserven vegetación nativa.	El proyecto no pretenden establecer sistemas productivos agrícolas.
Co 07	La restauración ecológica deberá realizarse con especies nativas.	El programa de restauración se hará con especies nativas.
Co 10	0 No se permite la remoción de la vegetación nativa de la UGA	No se desarrolla remoción de especies nativas, las especies ubicadas en el estrato arbustivo y herbáceo son especies generalistas de amplia distribución en el SA.
Ga 1	Las actividades pecuarias deberán llevarse a cabo de forma semi-intensiva, evitando desarrollarse en zonas con cubierta forestal.	Dentro del proyecto no se contempla zonas de pastoreo, sin embargo se mantendrá un monitoreo dentro de las zonas de reforestación para evitar daños por pastoreo u otras actividades que se lleguen a realizar por los ejidatarios ajenas al Proyecto.
Gi 01	Los establos, ranchos y granjas o espacios para el manejo similar deberán dar un tratamiento primario a sus aguas residuales previo a su descarga, además de dar un manejo adecuado a sus residuos sólidos.	Dentro del proyecto no se contempla zonas de ganadería intensiva, sin embargo se mantendrá un monitoreo dentro de las zonas de reforestación para evitar daños por pastoreo u otras actividades que se lleguen a realizar por los ejidatarios ajenas al Proyecto.
Gi 02	Los residuos fecales de la ganadería estabulada deberán ser tratados para la elaboración de composta y fertilizantes orgánicos	Dentro del proyecto no se contempla zonas de pastoreo, sin embargo se mantendrá un monitoreo dentro de las zonas de reforestación para evitar daños por pastoreo u otras actividades que se lleguen a realizar por los ejidatarios ajenas al Proyecto.
Gi 04	Los residuos biológico-infecciosos resultado de la matanza y procesamiento de productos o subproductos del ganado	Dentro del proyecto no se contempla zonas de pastoreo, sin embargo se mantendrá un monitoreo dentro de las

	deberán ser sometidos a sistemas de tratamiento y depositados en sitios de disposición final adecuados.	zonas de reforestación para evitar daños por pastoreo u otras actividades que se lleguen a realizar por los ejidatarios ajenas al Proyecto.
If 3	El emplazamiento de infraestructura de vías de comunicación se realizará sobre el derecho de vía de caminos, con la finalidad de evitar mayor fragmentación de los ecosistemas presentes en el área y el cambio de uso de zonas agrícolas	Por las características del proyecto no se desarrollaran construcción de caminos.
If 04	La construcción de caminos deberá considerar y permitir la infiltración del agua pluvial al subsuelo, la estabilidad del terreno, así como el drenaje natural	Por las características del proyecto no se desarrollaran construcción de caminos.
If 08	La infraestructura carretera y las nuevas vialidades deberán mitigar los efectos negativos sobre la movilidad de la fauna.	El proyecto no construye infraestructura carretera.
If 10	Los proyectos de infraestructura que se promuevan deberán considerar el Programa de manejo de la vegetación en el Derecho de Vía, a efecto de garantizar seguridad y visibilidad conforme a normativa vigente	El proyecto contempla la vegetación presente en el derecho de vía la cual no se verá afectada por el desarrollo de este.
If 12	En la vegetación de las áreas verdes asociada a proyectos de infraestructura que se promuevan en la UGA se deberá priorizar el uso de especies nativas.	Para la reforestación se desarrollara únicamente con especies nativas.
If 14	Los proyectos de infraestructura que requieran agua para su desarrollo u operación deberán contar con un Programa Integral de Manejo del Agua que evalúe la factibilidad del suministro de agua.	El proyecto cuenta con los estudios necesarios para un manejo integral del agua.
If 15	Los proyectos de infraestructura que en su operación generen residuos sólidos o peligrosos deberán contar con un Programa de Manejo de Residuos autorizado por la autoridad competente	Dentro del proyecto no se contempla la generación de residuos peligrosos en caso de generar residuos de manejo especial se tramitaran los planes de manejo correspondientes.
If 17	Se deberá realizar un Estudio de Riesgo Ambiental asociado a los peligros derivados de la manipulación de combustibles.	El proyecto no requiere del uso de la manipulación de combustibles.
If 20	En el desarrollo de nuevos proyectos de infraestructura se deberá contemplar programas de rescate de fauna silvestre que serán sometidos a validación de las autoridades competentes.	Por las características y dimensiones del proyecto los diferentes grupos de fauna no se verán afectados.
If 21	Los estudios, medidas, obras y acciones a desarrollar durante la instalación de	Dentro del proyecto uno de los principales estudios es el Impacto

	nuevos proyectos de infraestructura deberán contar con autorización previa de impacto ambiental	Ambiental que provocara esta obra.
In 02	Las actividades industriales se realizarán solamente en instalaciones de bajo impacto ambiental y se limitarán a las clasificadas como industria ligera, en cumplimiento a la normatividad vigente.	El proyecto no se trata de una actividad industrial por lo que no se pretende la instalación industrial.
In 03	Los proyectos industriales que se promuevan en la UGA deberán desarrollarse fuera de zonas de preservación del patrimonio histórico y arqueológico.	El proyecto no se trata de una actividad industrial por lo que no se pretende la instalación industrial.
In 04	Los proyectos industriales que se promuevan en la UGA deberán desarrollarse evitando las zonas identificadas como de riesgo o realizar un proyecto de mitigación de estos riesgos.	El proyecto no se trata de una actividad industrial por lo que no se pretende la instalación industrial.
In 05	Los proyectos industriales que se promuevan en la UGA deberán asignar al menos 15% de área verde	El proyecto no se trata de una actividad industrial por lo que no se pretende la instalación industrial.
In 06	La vegetación de las áreas verdes o libres de proyectos industriales que se promuevan en la UGA, deberán priorizar el uso de especies nativas	El proyecto no se trata de una actividad industrial por lo que no se pretende la instalación industrial.
Ip 01	Las actividades industriales que requieran de un alto consumo de agua deberán contar con sistemas de captación de agua de lluvia que suministren al menos el 15% del agua requerida. Así como un Programa de Manejo Integral del Agua validado por la autoridad competente.	El proyecto no se trata de una actividad industrial por lo que no se pretende la instalación industrial.
Ip 02	Los proyectos industriales que se promuevan en la UGA deberán desarrollarse fuera de las zonas de preservación del patrimonio histórico y arqueológico.	El proyecto no se trata de una actividad industrial por lo que no se pretende la instalación industrial.
Ip 03	Los proyectos industriales que se promuevan en la UGA deberán desarrollarse evitando las zonas identificadas como de riesgo.	El proyecto no se trata de una actividad industrial por lo que no se pretende la instalación industrial.
Ip 04	Los proyectos industriales que se promuevan en la UGA deberán contar con al menos 25% de área verde	El proyecto no se trata de una actividad industrial por lo que no se pretende la instalación industrial.
Ip 05	Los proyectos industriales que se promuevan en la UGA deberán contar con áreas de amortiguamiento de uso restringido en todo su perímetro de al menos 20 m de profundidad hacia el	El proyecto no se trata de una actividad industrial por lo que no se pretende la instalación industrial.

	interior del predio.	
lp 06	El sector industrial deberá modificar sus prácticas apegándose a los acuerdos y compromisos conforme a la Contribución determinada a nivel nacional por México de gases de efecto invernadero. Para lo que deberá incorporar medidas tecnológicas, eficientizar sus procesos, reemplazar los combustibles pesados por gas natural u otros, así como eficientizar su gasto energético, promover el reuso y reciclaje de materiales, entre otras que permitan reducir en al menos un 20% a corto plazo (año 2024) y 40% (año 2040) de producción de gases de efecto invernadero	El proyecto no se trata de una actividad industrial por lo que no se pretende la instalación industrial.
lp 07	Las áreas de amortiguamiento de las industrias podrán considerarse en el cálculo del área verde siempre que no se realice ningún tipo de aprovechamiento o instalación que obstruya la permeabilidad del terreno	El proyecto no se trata de una actividad industrial por lo que no se pretende la instalación industrial.
lp 08	En las áreas verdes o asociadas con los proyectos industriales que se promuevan en la UGA se deberá priorizar el uso de especies nativas.	El proyecto no se trata de una actividad industrial por lo que no se pretende la instalación industrial.
lp 09	Cada industria deberá presentar un inventario anual de sus emisiones de gases de efecto invernadero	El proyecto no se trata de una actividad industrial por lo que no se pretende la instalación industrial.
lp 10	Los proyectos industriales que se promuevan en la UGA deberán generar al menos el 35% de su energía mediante fuentes renovables.	El proyecto no se trata de una actividad industrial por lo que no se pretende la instalación industrial.
lp 11	Las actividades industriales deberán contar con Programa de Manejo Integral de residuos sólidos y peligrosos que contemple el reuso, reciclaje y disposición final eficiente de los residuos generados	El proyecto no se trata de una actividad industrial por lo que no se pretende la instalación industrial.
lp 12	Las actividades industriales deberán contar con Programa de Manejo del Agua que contemple el reuso y/o tratamiento del recurso.	El proyecto no se trata de una actividad industrial por lo que no se pretende la instalación industrial.
lp 13	Se prohíbe el depósito de residuos y descargas industriales sin tratamiento a cuerpos de agua permanentes o temporales.	El proyecto no se trata de una actividad industrial por lo que no se pretende la instalación industrial.
lp 14	La infraestructura industrial que se construya y opere en sitios donde exista riesgo de derrames, deberá contar con	El proyecto no se trata de una actividad industrial por lo que no se pretende la instalación industrial.

	diques de contención acordes al tipo y volumen de almacenamiento y conducción.	
Ip 15	Toda actividad industrial, conjuntamente con las autoridades competentes, deberá informar a la población circundante de los riesgos inherentes a los procesos de producción y gestión, y deberán participar en la implementación de los planes de contingencia correspondientes.	El proyecto no se trata de una actividad industrial por lo que no se pretende la instalación industrial.
Tu 1	Los proyectos turísticos que se promuevan en la UGA deberán considerar medidas de compensación respecto de los bienes y servicios ambientales que pudieran afectarse por su desarrollo.	Dentro del Proyecto no se contemplan actividades turísticas ni de servicios, por lo que se cumple con la aplicación del criterio.
Tu 2	Los proyectos turísticos que se promuevan en la UGA deberán desarrollarse evitando las zonas identificadas como de riesgo	Dentro del Proyecto no se contemplan actividades turísticas ni de servicios, por lo que se cumple con la aplicación del criterio.
Tu 5	Los proyectos turísticos deberán someterse a la evaluación en materia de impacto ambiental, por las autoridades competentes	Dentro del Proyecto no se contemplan actividades turísticas ni de servicios, por lo que se cumple con la aplicación del criterio.
Tu 6	Los proyectos turísticos deberán contar con Programa Integral de Manejo de Agua, de Manejo de Residuos y de Manejo de Emisiones.	Dentro del Proyecto no se contemplan actividades turísticas ni de servicios, por lo que se cumple con la aplicación del criterio.
Tu 9	Las áreas verdes de los proyectos turísticos deberán emplear vegetación nativa.	Dentro del Proyecto no se contemplan actividades turísticas ni de servicios, por lo que se cumple con la aplicación del criterio.
Tu 11	Las actividades turísticas de la UGA deberán contar con Manifestación del Impacto Ambiental que considere las perturbaciones en el paisaje en su totalidad (impacto ambiental, impacto visual, impacto sonoro, entre otros).	Dentro del Proyecto no se contemplan actividades turísticas ni de servicios, por lo que se cumple con la aplicación del criterio.
Tu 12	Los proyectos turísticos que se promuevan en la UGA deberán contar con sistemas de tratamiento de sus aguas residuales y programas de manejo integral de residuos sólidos.	Dentro del Proyecto no se contemplan actividades turísticas ni de servicios, por lo que se cumple con la aplicación del criterio.
Ta 3	Los proyectos turísticos que se promuevan en la UGA deberán contar con autorización de las autoridades competentes.	Dentro del Proyecto no se contemplan actividades turísticas ni de servicios, por lo que se cumple con la aplicación del criterio.
Ta 4	Los proyectos turísticos que se promuevan en la UGA deberán desarrollarse evitando las zonas identificadas como de riesgo	Dentro del Proyecto no se contemplan actividades turísticas ni de servicios, por lo que se cumple con la aplicación del criterio.

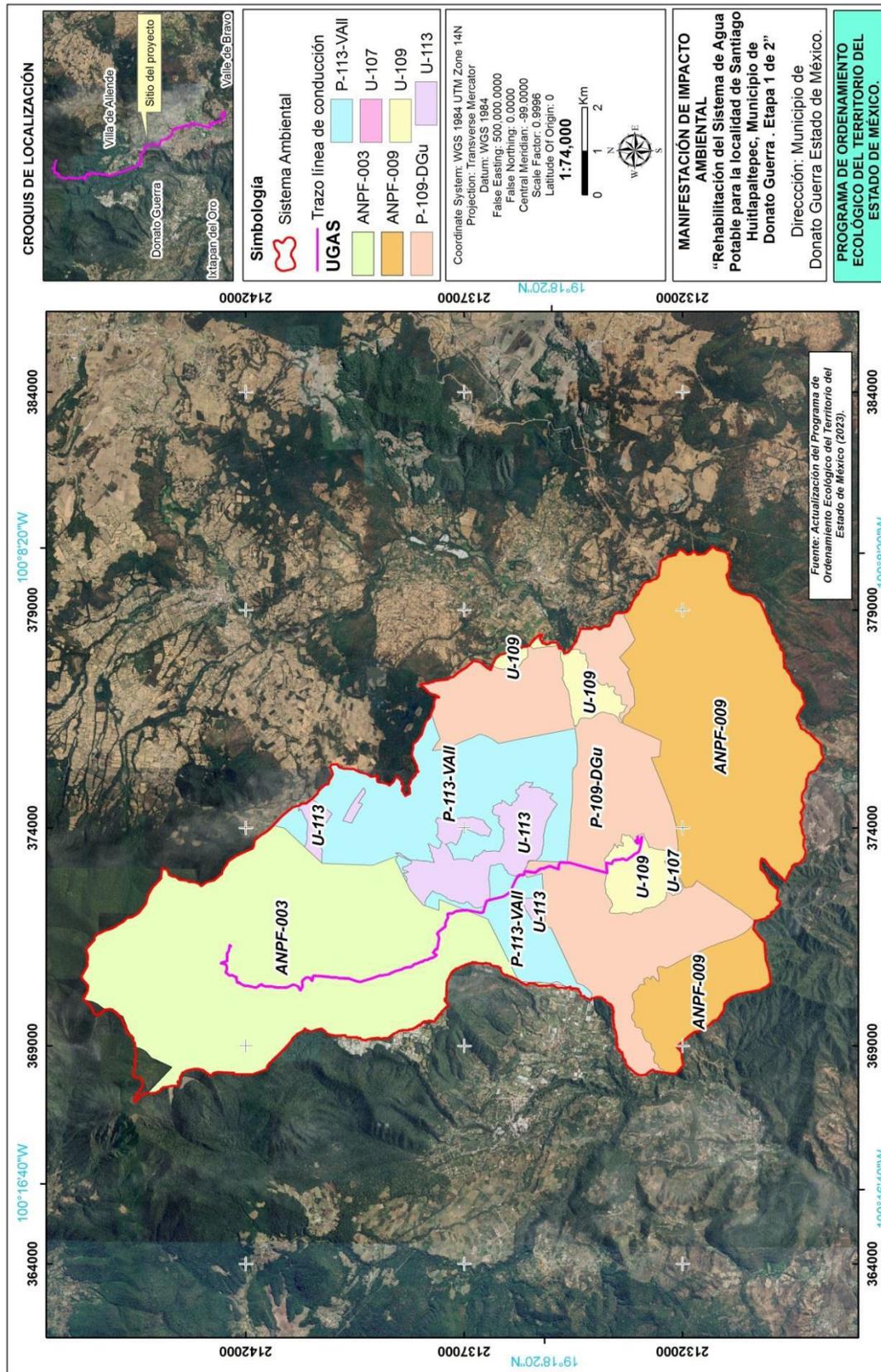
Ta 5	Las obras relacionadas con la actividad turística se realizarán manteniendo la vegetación natural, a fin de no afectar el paisaje	Dentro del Proyecto no se contemplan actividades turísticas ni de servicios, por lo que se cumple con la aplicación del criterio.
Ta 10	Las obras relacionadas con la actividad turística alternativa deberán emplear materiales reciclables.	Dentro del Proyecto no se contemplan actividades turísticas ni de servicios, por lo que se cumple con la aplicación del criterio.
Ta 11	Las áreas verdes de los proyectos turísticos deberán emplear vegetación nativa.	Dentro del Proyecto no se contemplan actividades turísticas ni de servicios, por lo que se cumple con la aplicación del criterio.
Ta 17	Las actividades ecoturísticas deberán contar con una planificación y organización aprobadas por las autoridades competentes, además de proveer informes periódicos a las mismas.	Dentro del Proyecto no se contemplan actividades turísticas ni de servicios, por lo que se cumple con la aplicación del criterio.
Ta 18	Las actividades turísticas que se desarrollen en la UGA deberán contar con estrictas medidas de prevención y mitigación de incendios forestales	Dentro del Proyecto no se contemplan actividades turísticas ni de servicios, por lo que se cumple con la aplicación del criterio.
Hr 1	Los municipios deberán publicar los Planes de Desarrollo Urbano Municipales y Programas de Ordenamiento Ecológico Local, ambos de su competencia, a efectos de establecer los parámetros a observar en los Asentamientos Humanos rurales.	El municipio cuenta con un Programa de Ordenamiento Ecológico.
Hr 2	Los Asentamientos humanos rurales deberán regirse bajo los límites de crecimiento y desarrollo establecidos por los Planes de Desarrollo Urbano Municipal y Programas de Ordenamiento Ecológico Local, publicados por la autoridad municipal.	El municipio cuenta con un Programa de Desarrollo Urbano y un Programa de Ordenamiento Ecológico
Hr 3	Los proyectos de construcción que se promuevan en la UGA deberán contar con autorización de Impacto Ambiental y/o de Cambio de Uso de Suelo de terrenos forestales, cuando resulte aplicable.	El proyecto desarrolla este documento para contar un estudio de impacto ambiental.
Hr 4	Los proyectos de construcción que se promuevan en la UGA deberán desarrollarse evitando las zonas identificadas como de riesgo	El proyecto no se construye en zonas con algún tipo de riesgo
Hr 5	Los Planes de Desarrollo Urbano Municipal y Programas de Ordenamiento Ecológico Local, deberán determinar y especificar la intensidad de uso de suelo permitida en los Asentamientos Humanos Rurales. Estableciendo parámetros que garanticen	El proyecto no se trata de asentamientos humanos.

	la infiltración, la integración al entorno, el uso de ecotecnias para el manejo de agua, residuos y emisiones.	
Hr 7	Se prohíbe la disposición de residuos sólidos y descargas residuales en barrancas, escurrimientos, predios baldíos, tiraderos a cielo abierto, minas inactivas, o la quema de los mismos, destinando los mismos a un centro de acopio de residuos o relleno sanitario municipal para prevenir impactos al ambiente.	La disposición de residuos se realizara en lugares autorizados por la autoridad ambiental.
Hr 08	Los Asentamientos Humanos Rurales deberán implementar un Plan de Manejo Integral de Agua, de Residuos y Emisiones, en coordinación con la Autoridad Municipal	La comunidad de Santiago Huitlapaltepec no cuenta con una Plan de Manejo Integral de Agua al igual que la mayor parte de los municipios del Estado de México.
Hr 9	Los residuos sólidos deberán separarse para su reutilización o reciclaje	Durante la realización de la obra se separaran los residuos solidos
Hr 10	En las zonas carentes de infraestructura de suministro de agua entubada o con déficit en el servicio, se deberán implementar ecotecnias para la recaudación, almacenamiento y filtrado del agua de lluvia que permitan ampliar la cobertura del servicio	En la comunidad se realizara un programa para que la población conozca este tipo de ecotécnicas.
Hr 11	En las zonas carentes de infraestructura de drenaje o con déficit en el servicio, se deberán implementar ecotecnias para el tratamiento de las aguas residuales como fosas sépticas comunitarias o humedales artificiales	El proyecto contempla el uso de ecotecnias.
Hr 12	En las zonas carentes de infraestructura eléctrica o con déficit en el servicio, se deberán implementar ecotecnias de generación de energía con fuentes renovables.	El proyecto para su ejecución no contempla infraestructura eléctrica.
Hr 14	El crecimiento de asentamientos humanos rurales deberá integrar las tecnologías necesarias para atender en suficiencia su demanda de abasto de agua, saneamiento de agua residual; acopio y recolección de residuos, así como control de ruido y emisiones atmosféricas	El proyecto se desarrolla para atender la necesidad del abasto de agua potable y si es posible el saneamiento de aguas residuales de la comunidad
Hr 15	En el caso de los asentamientos humanos que se ubican en zonas de alta productividad agrícola, se recomienda controlar el crecimiento, conteniendo su expansión; restringir el desarrollo en las zonas de alta productividad agrícola y evitar incompatibilidades de uso del suelo	El proyecto no busca la expansión de la población rural.

Hr 16	En los proyectos económicos o productivos promovidos o financiados total o parcialmente por instituciones del sector público se deberá contar con medidas de disminución de la pobreza y marginación de la población.	El proyecto busca disminuir la pobreza y marginación de la comunidad.
Hr 17	Los proyectos habitacionales de más de 50 viviendas que se promuevan en la UGA deberán contar con un proyecto integral de residuos sólidos que contemple el reúso, reciclaje y disposición final de los residuos generados.	La comunidad no cuenta con un proyecto integral de manejo de residuos sólidos.
Hr 18	Las áreas de dotación y de infraestructura de proyectos habitacionales que se promuevan en la UGA deberán aplicar diseños y técnicas de tipo ecológico.	No se trata de un proyecto habitacional.
Hr 19	La actividad agrícola y ganadera asociada a los asentamientos humanos rurales deberá implementar y operar con medidas de control del uso de agua y residuos	No se vincula con el proyecto.
Ge 02	Implementar acciones de control de especies catalogadas como invasoras y control de especies exóticas	Se buscará desarrollar acciones para el control de especies.
Ge 04	El aprovechamiento de agua deberá respetar los límites de disponibilidad definidos por la autoridad competente	Dentro del proyecto se contempla respetar los límites de disponibilidad del cuerpo de agua que se pretende aprovechar previo convenio con la autoridad competente.
Ge 05	Vigilar el aprovechamiento de los manantiales, pozos y cauces en coordinación con la Comisión Nacional del Agua.	Se dará vigilancia y mantenimiento al manantial que da origen al escurrimiento que se quiere aprovechar.
Ge 08	Los Programas de Ordenamiento Ecológico Local deberán actualizarse y alinearse conforme al presente Instrumento y al Plan Estatal de Desarrollo vigente	Se cuenta con el Programa de Ordenamiento Ecológico de Donato Guerra por lo que se tendrá observancia a este instrumento.
Ge 10	Se prohíbe la ubicación de todo tipo de sitios de disposición de residuos sólidos (municipales, industriales y peligrosos)	El proyecto no desarrollara nuevos centros de disposición de residuos sólidos.
Ge 11	Se prohíben tiraderos de basura. Es necesario proceder a la contención y remediación de sitios que hayan sido empleados como tiraderos de residuos.	El proyecto no desarrollara nuevos centros de disposición de residuos sólidos.
Ge 12	Los usos y actividades de proyecto en Áreas Naturales Protegidas estarán sujetos a lo establecido en su Decreto de creación y su respectivo Programa de Manejo.	El proyecto tiene en cuanto el Programa de Manejo del ANP Mariposa Monarca ya que una parte del trazo se encuentra en la zona de amortiguamiento de dicha área en el

		Estado de México.
Ge 14	La instalación y operación de rellenos sanitarios o Centros Integrales de Residuos se realizará en cumplimiento de capacidades y especificaciones establecidas en la normatividad vigente	El proyecto no se trata de instalaciones de acopio de residuos.
Ge 15	La instalación y operación de Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales se realizará de conformidad con la normatividad aplicable, previo a la descarga a cuerpos receptores	El proyecto no opera ni cuenta con una planta de Tratamiento de Aguas Residuales.

Ver página siguiente.



Ubicación del proyecto en el modelo de ordenamiento ecológico del Estado de México.

PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DE LA REGIÓN MARIPOSA MONARCA EN EL TERRITORIO DEL ESTADO DE MÉXICO.

El programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Mariposa Monarca del Territorio del Estado de México se ubica geográficamente entre los meridianos 99° 55' y 100° 54' de longitud oeste y los paralelos 19°0' y 20° 17' de latitud norte.

Que dada la relevancia de la zona y en un esfuerzo para orientar el desarrollo regional hacia la sustentabilidad, en 1988 los Gobiernos del Estado de México y Michoacán, en coordinación con la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, SEMARNAT, impulsaron la primera propuesta de Programa de Ordenamiento Ecológico para la región (POETMM), elaborada por el Colegio de México.

Que el Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región de la Mariposa Monarca, abarca una extensión aproximada de 9, 519.43 km² y está circunscrita a 11 municipios en el Estado de México (Amanalco, Donato Guerra, Ixtapan del Oro, El Oro, San José del Rincón, San Felipe del Progreso, Temascalcingo, Temascaltepec, Valle de Bravo, Villa de Allende y Villa Victoria) y a 16 municipios en el Estado de Michoacán, haciendo un total de 27 municipios.

El área de Ordenamiento Ecológico incluye en totalidad a la Reserva de la Biosfera de la Mariposa Monarca, decretada el 10 de noviembre del 2000, con una superficie de 56,259 hectáreas y cuenta con un Programa de Manejo publicado el 30 de abril del 2001 en el Diario Oficial de la Federación.

Una región es el escenario en donde se expresan espacialmente los procesos de la dinámica social, económica y el impacto de las políticas de desarrollo y su paisaje se refleja la historia ambiental de la interacción entre las formas de aprovechamiento de los recursos naturales; los procesos de transformación tecnológica y los resultados económicos de las prácticas productivas.

El Ordenamiento Ecológico de la Región Mariposa Monarca (OERMM), es un programa regional elaborado con información técnica a escala 1:250,000. La región esta integrada por 93 unidades de gestión ambiental (Las unidades de gestión ambiental (UGA's) son áreas del territorio relativamente homogéneas a las cuales se les asignan lineamientos y estrategias ecológicas. De acuerdo con esta definición, las UGAS deben considerar los lineamientos ecológicos como un criterio básico para su configuración. De esta manera, existirá una correspondencia clara entre el territorio y las metas ambientales. sociales, económicas y la gestión de estrategias que permitan su cumplimiento) en 11 municipios del Estado de México y 16 de Michoacán (figura).

Los principales productos del programa, de acuerdo con el Reglamento en la materia son:

- 1) El modelo, que consta de las unidades de gestión ambiental y los lineamientos ecológicos; y
- 2). La estrategia ecológica, que consta de los objetivos específicos, acciones, proyectos. programas y responsables del logro de los lineamientos ecológicos.

Para el caso de los 11 municipios del Estado de México, el Modelo de Ordenamiento Ecológico se encuentra conformado por 49 unidades de gestión ambiental y comprende ocho tipos de usos del suelo predominante, distribuyéndose de la siguiente manera: Áreas Naturales Protegidas 6.21%; Forestal 4.63%; Provisión de Bienes y Servicios Ambientales (PBSA) 25.29%; Agrícola de

Temporal 45.79%; Agricultura de Riego 8.25%; Pecuario 7.51%; Cuerpos de Agua 1.84% y Asentamientos Humanos 0.48%.

De acuerdo a lo anterior, el área del proyecto se encuentra ubicado en la Unidad de Gestión - Ambiental (UGA) U77-1, U 77-4, U 77-7 . Con uso de suelo agricultura de Riego, Aptitud de territorio de Área Natural Protegida de conflicto ambiental muy alto con política ambiental de Protección, lineamientos ecológicos L4, L6, L8, con grado de prioridad alto-medio.

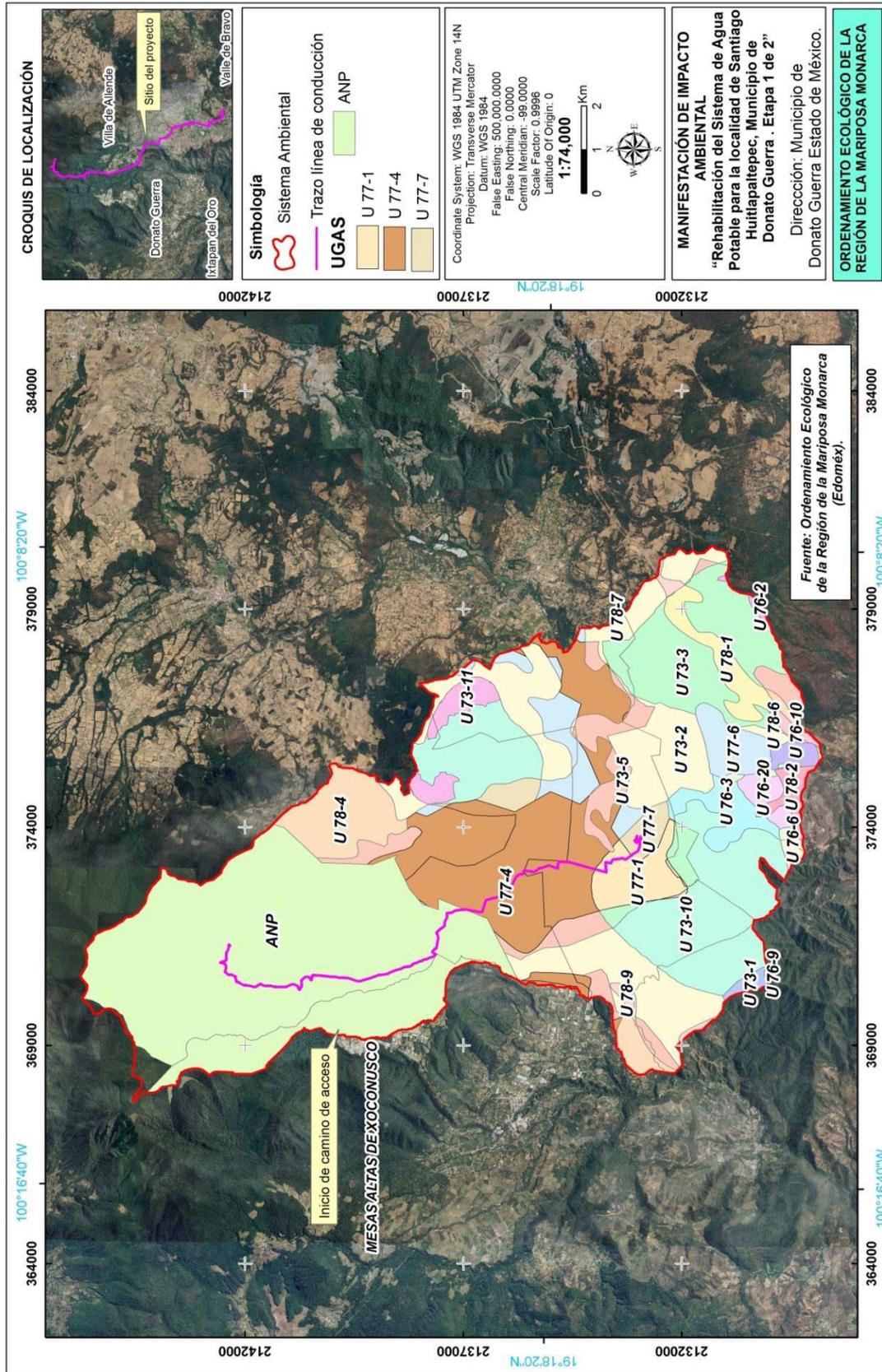
A continuación se presentan las UGAs donde cruza el proyecto.

UGAS donde cruza el proyecto	Uso del Suelo	Aptitud del Territorio	Conflictos Ambientales	Política Ambiental	Lineamientos Ecológicos	Grado Prioridad
ANP	ANP	ANP	ANP	Protección	L8	ANP
U 77-1	Agricultura de Riego	ANP	Conflicto Alto	Protección	L4 L6 L8	Alto
U 77-4	Agricultura de Riego	ANP	Conflicto Alto	Protección	L4 L6 L8	Medio
U 77-7	Agricultura de Riego	ANP	Conflicto Alto	Protección	L4 L8	Alto

Lineamientos Ecológicos: Un lineamiento ecológico es una meta o enunciado general que refleja el estado deseable de una unidad de gestión ambiental. Los lineamientos ecológicos se agrupan en tres paquetes, el primero de ellos se asoció con los conflictos ambientales, el segundo con los problemas de degradación, marginación y de asentamientos humanos y el tercero con el turismo.

Estrategia Ecológica: La estrategia ecológica es la integración de los objetivos específicos, las acciones, los proyectos, los programas y los responsables de su realización dirigida al logro de los lineamientos ecológicos aplicables en el área de estudio. Asimismo, incluye los criterios de regulación ecológica.

Objetivos Específicos: Los lineamientos ecológicos (metas) definidos con anterioridad se especificaron aún más a través de objetivos específicos. Para el área del proyecto se tiene los siguientes lineamientos ecológicos:



Ubicación del proyecto en el Ordenamiento Ecológico de la Región de la Mariposa Monarca.

Vinculación del proyecto con los lineamientos aplicables.

Lineamiento	OBJETIVO ESPECIFICO	CRITERIO DE REGULACIÓN ECOLÓGICA	<u>VINCULACIÓN</u>
L4. Promover activamente el cambio de uso de suelo, hacia los usos de mayor aptitud en las áreas que presentan conflictos altos y muy altos	12. Modificar el uso agrícola al forestal con provisión de bienes y servicios ambientales	El uso del suelo deberá ser para la provisión de bienes y servicios ambientales	Criterios no aplicables al desarrollo del proyecto, sin embargo se promoverán aquellas actividades de rehabilitación de la zona.
	13. Modificar el uso agrícola al agroforestal	El uso de suelo deberá ser agroforestal	
	14. Modificar el uso pecuario al agroforestal	El uso de suelo deberá ser agroforestal	
	15. Modificar el uso pecuario al de forestal, con provisión de bienes y servicios ambientales	El uso de suelo deberá ser forestal productivo, con provisión de bienes y servicios ambientales	
L6. Incrementar la calidad ambiental de las áreas que han sufrido procesos moderados, fuertes y extremos de declinación de fertilidad y materia orgánica, erosión, o pérdida de función productiva	18. Aumentar la fertilidad y contenido de materia orgánica	Las actividades de restauración deberán ubicarse prioritariamente en aquellas áreas que requieren el aumento de la fertilidad y el contenido de materia orgánica.	Se promoverá lo establecido en el presente criterio y se desarrollaran programas de reforestación dentro de la Microcuenca en donde se ubica el proyecto (3 Ha).
	19. Disminuir la erosión hídrica con deformación del terreno que incluye las cárcavas canales y movimientos de remoción en masa	Las actividades de restauración, deberán ubicarse prioritariamente en aquellas áreas que requieren la disminución de la erosión hídrica con deformación del terreno (incluye las cárcavas y movimientos de remoción en masa)	Se promoverá lo establecido en el presente criterio y se desarrollaran programas de reforestación dentro de la Microcuenca en donde se ubica el proyecto (3 Ha).
	20. Disminuir la erosión hídrica con pérdida de suelo que incluye la laminar y el lavado superficial	Las actividades de restauración deberán ubicarse prioritariamente en aquellas áreas que	Las actividades de reforestación se desarrollaran en área de la microcuenca en donde se ubican que

		requieren la disminución de la erosión hídrica con pérdida de suelo	zonas con pérdidas de suelo por erosión hídrica (3 Ha).
	21. Disminuir la pérdida de la función productiva y tierras sin uso	Las actividades de restauración deberán ubicarse prioritariamente en aquellas áreas que requieren disminuir la pérdida de función productiva	Las actividades de reforestación se desarrollaran en área de la microcuenca en donde se ubican que zonas en donde la función productiva se vea mermada
L8. Mantener la calidad de las áreas prioritarias para la provisión de bienes y servicios ambientales	25. Mantener la calidad de las Áreas Naturales Protegidas decretadas	Las actividades de protección y conservación deberán de orientarse principalmente en las áreas naturales protegidas	Las actividades a desarrollar dentro del área del proyecto se restringirá únicamente al interior del predio sin la expansión a terrenos vecinos ni afectación a los mismos.
	26. Mantener la calidad de las áreas prioritarias para la provisión de bienes y servicios ambientales que no cuentan con decreto (107,180 Ha)	Las actividades de protección y conservación deberán de orientarse preferentemente en las áreas para la provisión de bienes y servicios ambientales	

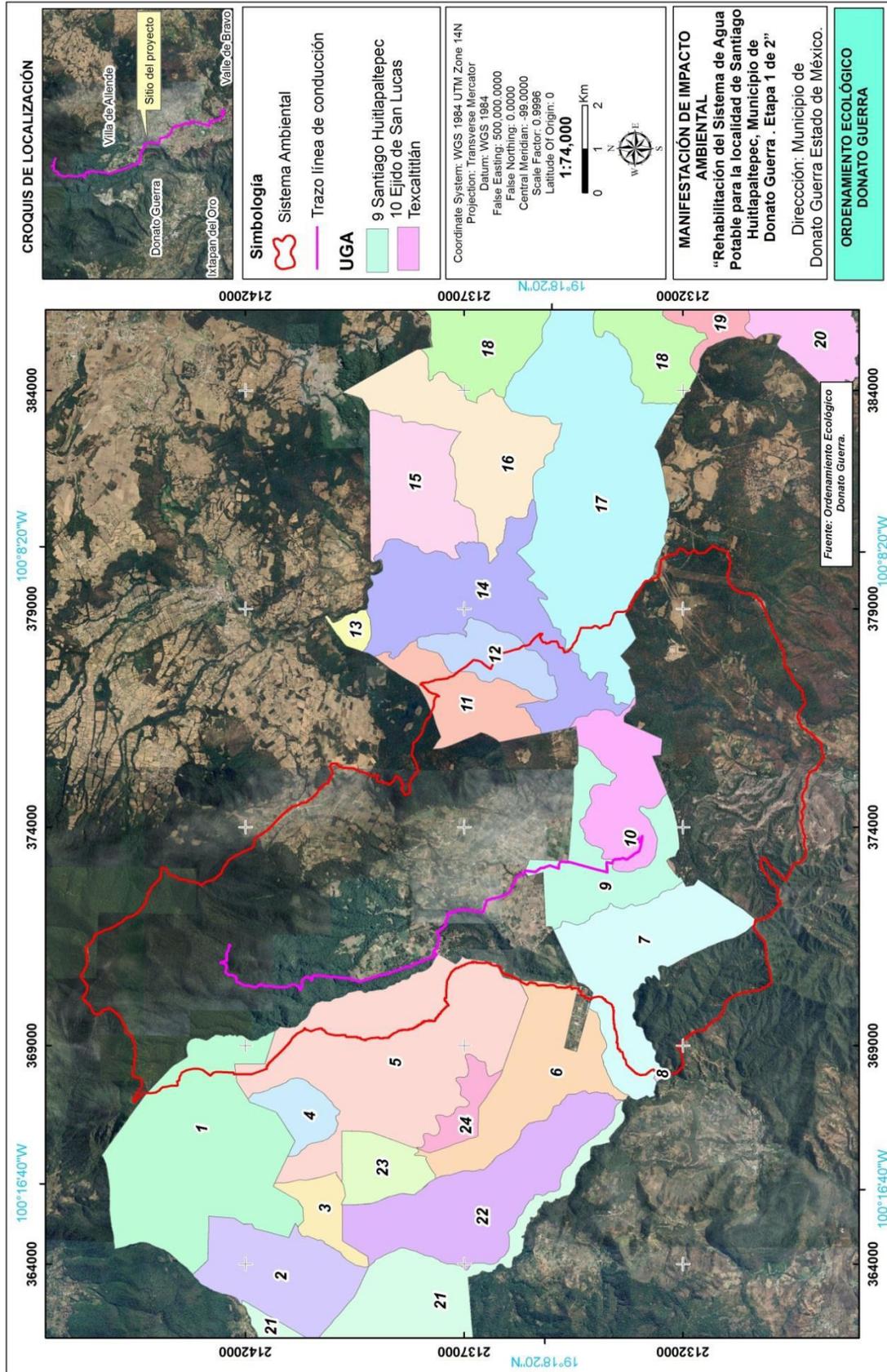
Ordenamiento Ecológico Donato Guerra

De acuerdo al Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Donato Guerra, publicado el miércoles 15 de enero de 2014, en el cual se consideró:

Que es necesario, a través de un Programa de Ordenamiento Ecológico Local, implementar acciones que en el mediano y largo plazo, atiendan la problemática ambiental consistente en: cambio de uso de suelo, incendios forestales, deforestación, falta de vigilancia de bosques, deficiente abasto de agua, contaminación de agua y suelo, sobrepastoreo, entre otros.

Que el Ordenamiento Ecológico es el instrumento de política ambiental cuyo objeto es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas en una región, con el fin de lograr la protección, la conservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, tomando en cuenta las potencialidades de su territorio.

Que el municipio de Donato Guerra cuenta con políticas y estrategias generales en materia de ordenamiento ecológico, gracias a su inclusión en el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de México, publicado en la Gaceta del Gobierno del Estado de México del 04 de junio de 1999 y con su actualización del 19 de diciembre de 2006. A continuación se presenta la ubicación del proyecto respecto al citado ordenamiento.



Ubicación del proyecto en el Ordenamiento Ecológico de Donato Guerra.

Que de acuerdo a la normatividad, es atribución de los Ayuntamientos formular, aprobar, expedir, evaluar y/o modificar sus Programas de Ordenamiento Ecológico del Territorio Municipal, los cuales deberán ser congruentes con los programas regionales que apliquen en la zona.

La instrumentación del Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Donato Guerra se basa en el modelo de ordenamiento, en éste se realiza una zonificación del territorio, en cual, se toman de entre todos los criterios obtenidos en las etapas antecesoras, los de mayor importancia para mantener las condiciones del territorio, y además potencializar las actividades productivas del mismo para la conformación de las Unidades de Gestión Ambiental (UGAS), las cuales llevan plasmada la política ambiental más conveniente, lineamientos u objetivos específicos, las estrategias ecológicas para cumplir con los objetivos, así como el conjunto de acciones específicas, como se muestra a continuación.

Las unidades antes referidas se denominan Unidades de Gestión Ambiental (UGA's), cada UGA posee condiciones de homogeneidad de atributo físico-bióticos, socioeconómicos y de aptitud.

Además representa la unidad estratégica de manejo que permite minimizar los conflictos ambientales, maximizando el consenso entre los sectores respectivos a la utilización del territorio (Manual del Proceso de Ordenamiento Ecológico), para lo que se definieron 24 Unidades de Gestión Ambiental, en donde el área del proyecto se encuentra ubicada en la UGA 9 con ficha técnica de **09 Santiago Huitlapaltepec**

UGA 09 Santiago Huitlapaltepec

Política: Aprovechamiento Sustentable

Lineamiento: Ecológico Aprovechar sustentable el suelo agrícola y los recursos hídricos

Estrategias Ecológicas:

- Conservación y Manejo del Suelo
- Mejorar la productividad agropecuaria
- Ordenación de los asentamientos humanos
- Impulso al Desarrollo social en zonas con alta marginación
- Uso y Manejo integral del agua

Criterios de regulación ecológica: 2, 4, 5, 9, 10, 13, 15, 16, 17, 20, 22, 23, 24, 31, 33, 34, 36, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 45, 46, 47, 48

UGA	09 Santiago Huitlapaltepec				
Política	Aprovechamiento Sustentable				
Lineamiento Ecológico	Aprovechar sustentable el suelo agrícola y los recursos hídricos				
Estrategias Ecológicas	Conservación y Manejo del Suelo	Mejorar la productividad agropecuaria	Ordenación de los asentamientos humanos	Impulso al Desarrollo social en zonas con alta marginación	Uso y Manejo integral del agua
Acciones	8, 9, 10, 11	12, 13, 15	18, 19, 20	21, 22, 23, 24	26, 28
Criterios de Regulación Ecológica	2, 4, 5, 9, 10, 13, 15, 16, 17, 20, 22, 23, 24, 31, 33, 34, 36, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 45, 46, 47, 48				

Criterio	Vinculación
2. En las construcciones nuevas de zonas que no sean de alto desarrollo o crecimiento, debe de propiciarse la incorporación de los drenajes a las fosas sépticas particulares o comunitarias y la separación de los drenajes pluvial y sanitario.	Criterio no aplicable al desarrollo del proyecto.
4. Deberá de vigilarse el aprovechamiento de los manantiales y pozos en coordinación con la Comisión Nacional del Agua.	El proyecto en todo momento estará vigilado y regulado por la Secretaria del Agua y la Comisión del Agua del Estado de México
5. Deberá de promoverse el desarrollo de sistemas de captación de agua de lluvia en el sitio.	Se promoverá lo establecido en el presente criterio.
9. No debe de permitirse ningún tipo de actividad a una distancia menor a 100 metros alrededor de afloramientos superficiales de aguas subterráneas.	El proyecto se ubica a más de 100 mts de distancia del afloramiento del manantial
10. Limitar el aprovechamiento de agua en zonas de veda.	El proyecto no se ubica en zona de veda, ya que no se trata de un proyecto de aprovechamiento de agua subterránea
13. Deberá de coordinarse de manera permanente la implementación de prácticas de conservación de suelo tanto para las comunidades agrarias (ejidos y comunales) como las particulares y federales.	Criterio no aplicable al desarrollo del proyecto.
15. Prohibir la disposición de residuos sólidos y líquidos fuera de los sitios destinados para tal efecto.	Criterio no aplicable al desarrollo del proyecto.
16. Promover el manejo adecuado y evitar el	Criterio no aplicable al desarrollo del proyecto.

uso indiscriminado de agroquímicos.	
17. Vigilar la adecuada disposición final de los residuos de agroquímicos	Criterio no aplicable al desarrollo del proyecto.
20. Prohibir el cambio de uso del suelo en las zonas de alta productividad y en aquellas en que la actividad agrícola sea el uso predominante, esto con el objeto de garantizar la permanencia de la actividad.	Criterio no aplicable al desarrollo del proyecto.
22. La autoridad municipal deberá de promover el desarrollo agropecuario y forestal conforme a la aptitud y vocación territorial para cada sector.	Criterio no aplicable al desarrollo del proyecto.
23. Fomentar la utilización de abonos o fertilizantes orgánicos.	Criterio no aplicable al desarrollo del proyecto.
24. En el caso de los asentamientos humanos que se ubican en zonas de alta productividad agrícola, se recomienda controlar el crecimiento conteniendo su expansión, restringir el desarrollo en las zonas de alta productividad agrícola y evitar incompatibilidades de uso del suelo.	Criterio no aplicable al desarrollo del proyecto.
31. Las actualizaciones de los planes de desarrollo urbano así como de los planes parciales deberán de considerar lo establecido en el Modelo de Ordenamiento Ecológico Local y Estatal, como se establece en el Código para la Biodiversidad.	Criterio no aplicable al desarrollo del proyecto.
33. Deberán de mejorarse las condiciones de operación de la red municipal de carreteras y vialidades.	Criterio no aplicable al desarrollo del proyecto.
34. En los casos de asentamientos humanos que se encuentran en el interior de zonas de alta productividad agrícola, se recomienda el control de su crecimiento y expansión.	Criterio no aplicable al desarrollo del proyecto.
36. Implementar el Programa Integral de Manejo de Residuos Sólidos Municipales.	Criterio no aplicable al desarrollo del proyecto.
38. Se deberán de aplicar las políticas públicas existentes y vigilar el cumplimiento de las leyes forestales, con el propósito de mantener las masas arbóreas existentes y de promover la expansión de su área de cobertura.	El proyecto no afecta masas forestales.
39. Debe de privilegiarse la siembra y reforestación, con el suministro de especies nativas o compatibles con la comunidades originales	Como parte del proyecto el ejido desarrollara programas de reforestación en la microcuenca (3 Ha).
40. Para las UGA que comprendan un área	La UGA que engloba el proyecto es

natural protegida, deberá de compatibilizarse la política ambiental de las mismas con lo que, en su momento, designe la zonificación del decreto respectivo.	compatible ya que el proyecto aprovechara un recurso de manera sustentable
41. Se prohíbe la ubicación de confinamientos de residuos sólidos (municipales, industriales y peligrosos) en las Áreas Naturales Protegidas.	Criterio no aplicable al desarrollo del proyecto.
42. Los jardines botánicos, viveros y unidades de producción de fauna podrán incorporar actividades de ecoturismo.	Criterio no aplicable al desarrollo del proyecto.
43. Difundir y promover la protección de especies registradas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-2001	El proyecto no afecta especies listadas en esta Norma oficial.
45. Se deben de promover la creación de viveros municipales	Criterio no aplicable al desarrollo del proyecto.
46. En los viveros municipales se debe promover la producción de especies que permitan la propagación de especies sujetas al aprovechamiento forestal y las propias de la región.	Criterio no aplicable al desarrollo del proyecto.
47. Deben dirigirse programas tendientes a la recuperación de las comunidades forestales en las áreas naturales protegidas en coordinación con la autoridad competente.	Criterio no aplicable al desarrollo del proyecto.
48. Deben dirigirse programas tendientes a la reforestación en márgenes de ríos y valles existentes.	Como parte del proyecto el ejido desarrollará programas de reforestación en la microcuenca (3 Ha).

UGA 10 Ejido de San Lucas Texcaltitlán (Sabanilas)

Política: Restauración

Lineamiento: Restablecer las condiciones naturales en las partes deforestadas

Estrategias Ecológicas: Aprovechamiento forestal sustentable

Conservación y Manejo del Suelo

UGA	10	
	Ejido de San Lucas Texcaltitlán (Sabanilas)	
Política	Restauración	
Lineamiento Ecológico	Restablecer las condiciones naturales en las partes deforestadas	
Estrategias Ecológicas	Aprovechamiento forestal sustentable	Conservación y Manejo del Suelo
Acciones	2, 4, 5, 6, 7	8, 10
Criterios de Regulación Ecológica	8, 9, 10, 13, 14, 16, 18, 19, 20, 22, 23, 24, 33, 36, 38, 39, 45, 46	

El modelo de ordenamiento ecológico del Municipio de Donato Guerra establece un conjunto de criterios de regulación ecológica específicas y aplicadas en las diferentes de las unidades de gestión ambiental.

Clasificadas de acuerdo a las necesidades específicas para la sustentabilidad:

1. Recurso Agua
2. Recurso Suelo
3. Producción Agropecuaria y Desarrollo Rural
4. Actividad Industrial y Minera
5. Asentamientos Humanos
6. Conservación
7. Restauración
8. Área Natural Protegida

Para dicho proyecto es de tipo aprovechamiento de Recurso Agua y para esto aplica lo que se describe a continuación:

Recurso Agua

1. En las construcciones nuevas, sobre todo en las localidades de expansión y consolidación, debe de incluirse para la autorización de permisos o licencias respectivas, el requisito de factibilidad del suministro de agua potable y la conexión al drenaje de aguas residuales.
2. En las construcciones nuevas de zonas que no sean de alto desarrollo o crecimiento, debe de propiciarse la incorporación de los drenajes a las fosas sépticas particulares o comunitarias y la separación de los drenajes pluvial y sanitario.
3. Deberá de promoverse el re-uso del agua tratada.
4. Deberá de vigilarse el aprovechamiento de los manantiales y pozos en coordinación con la Comisión Nacional del Agua.
5. Deberá de promoverse el desarrollo de sistemas de captación de agua de lluvia en el sitio.
6. Toda persona física o moral que pretenda brindar servicios turísticos en las inmediaciones de las presas y bordos mayores a 3 hectáreas existentes en el municipio deberá de presentar un proyecto detallado de actividades y la evaluación del Impacto Ambiental correspondiente.
7. En desarrollos turísticos, la construcción de caminos deberá realizarse utilizando al menos el 50% de materiales que permitan la infiltración del agua pluvial al subsuelo, asimismo los caminos deberán ser estables, consolidados y con drenes adecuados a la dinámica hidráulica natural.

8. Puede permitirse la pesca deportiva con base en las especificaciones de la NOM-017-PESC/1994, si las condiciones de calidad de agua son accesibles.
9. No debe de permitirse ningún tipo de actividad a una distancia menor a 100 metros alrededor de afloramientos superficiales de aguas subterráneas.
10. Limitar el aprovechamiento de agua en zonas de veda.
11. Promover el uso sustentable de los cuerpos de agua tales como bordos y represas, prohibiendo su contaminación y controlando el nivel de enzolvamiento.
12. Habrá que promover programas de mantenimiento de cuerpos de agua, en especial aquellos que puedan ser utilizados en acuacultura.

Vinculación.

El proyecto se trata del aprovechamiento de un arroyo por lo que el promovente desarrollara programas de mantenimiento de manantiales, se promoverá obras de captación de agua de lluvia en la microcuenca, se limitara el aprovechamiento en zonas de veda o mediante pozos profundos.

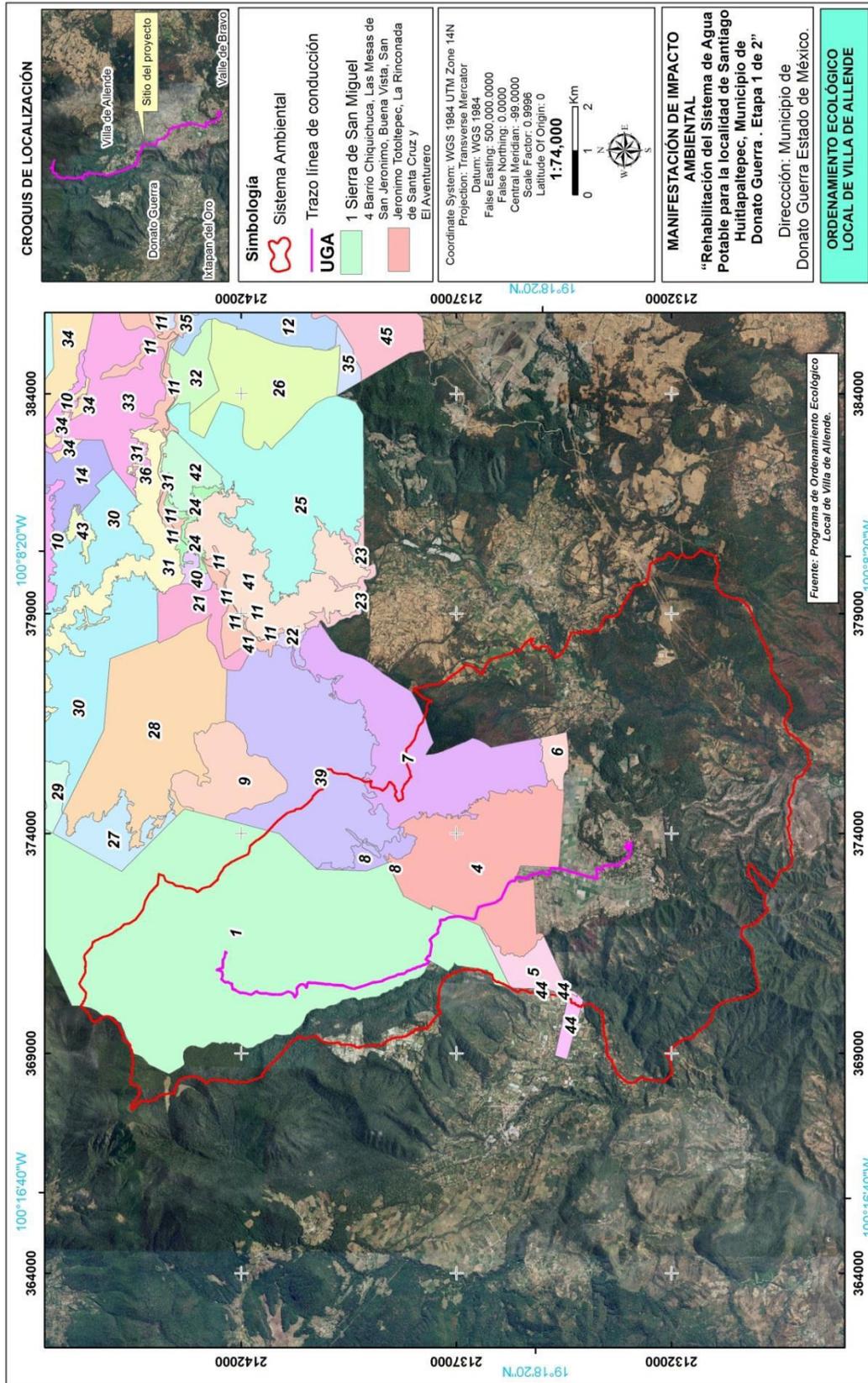
Programa de Ordenamiento Ecológico Local de Villa de Allende

Este modelo presenta las Unidades de Gestión Ambiental (UGAS) propuestas para el Municipio de Villa de Allende. La Unidad de Gestión Ambiental (UGA) es definida por la SEMARNAT (2002) como "espacio en condiciones de homogeneidad definida por factores y limitantes biológicos, físicos, de infraestructura y organización política, económica y social, hacia cuya configuración confluye la ejecución de acciones, obras y servicios provenientes de los usufructuarios directos del territorio y/o de otros actores con políticas y programas exógenos".

El proyecto no se ubica en área de atención prioritaria como lo es la UGA 11 o la parte desforestada de la ANP de la Mariposa.

A continuación se indican las UGAs que cruza el proyecto con comentarios sobre la vinculación del proyecto.

UGA	Ubicación	Política	Uso Predominante	Uso Compatible	Uso Condicionado	Uso Incompatible	Programa
4	Barrio Chiquichuca, Las Mesas de San Jerónimo, Buena Vista, San Jerónimo Totoltepec, La Rinconada de Santa Cruz y El Aventurero	Aprovechamiento	Agrícola	Pecuario intensivo	X	Todos los demás	Apoyos para la producción agropecuaria
1	Sierra de San Miguel	----	Lo que aplica al Plan de Manejo de la ANP Mariposa Monarca				



Ubicación del proyecto en el Programa de Ordenamiento Ecológico Local de Villa de Allende.

Vinculación. El proyecto hará uso del recurso hídrico que es esencial para la seguridad y el fortalecimiento social de las comunidades que se verán beneficiadas (localidad de Santiago Huitlapaltepec) por este proyecto, ya que sin este recurso las comunidades se verían en la necesidad de recurrir a la construcción de pozos o la exploración de otros puntos más lejanos para hacer llegar este recursos a sus comunidades las cuales son de alta marginación.

Plan de Desarrollo del Estado de México (2023-2029)

El Plan de Desarrollo del Estado de México 2023-2029 está estructurado sobre los siete ejes definidos por la Gobernadora Delfina Gómez Álvarez para atender los problemas que históricamente ha padecido la entidad, con base en el permanente diálogo que ha sostenido con el pueblo en sus múltiples recorridos por el estado, los Foros de Consulta Popular que se realizaron para la elaboración de este Plan de Desarrollo, así como en las Audiencias Ciudadanas. De estos siete ejes, a cuatro se les denominó "Ejes del Cambio" y a tres "Ejes Transversales".

- Eje 1. Cero corrupción y gobierno del pueblo y para el pueblo. "Estado de Derecho y austeridad";
- Eje 2. Bienestar ambiental y **acceso universal al agua**. "Preservación y promoción ecológica";
- Eje 3. Empleo digno y desarrollo económico. "Inclusión para el bienestar y la prosperidad";
- Eje 4. Bienestar Social. "Combate a la pobreza y atención a grupos en situación de vulnerabilidad";
- Eje Transversal 1. Igualdad de género;
- Eje Transversal 2. Construcción de la paz y seguridad;
- Eje Transversal 3. Cumplimiento a los Objetivos de **Desarrollo Sostenible**.

Vinculación. El proyecto de "Rehabilitación del Sistema de Agua Potable para la localidad de Santiago Huitlapaltepec, Municipio de Donato Guerra. Etapa 1 de 2" pretende contribuir al desarrollo sustentable planteado por el ejecutivo Estatal mediante el uso eficiente del agua durante las diversas etapas del proyecto así como el manejo adecuado de los residuos. En el caso de las emisiones se contratarán únicamente vehículos que tengan vigente la verificación de emisiones, adicionalmente se realizarán pláticas de concientización al personal de la obra por personal especializado a fin de contribuir con el eje transversal 3 desarrollo sostenible. El proyecto se encuentra ampliamente vinculado con el eje 2 en donde el plan de desarrollo indica que se plantea el acceso universal al agua.

Plan de Desarrollo Municipal de Donato Guerra

El Plan Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Donato Guerra tiene como finalidad:

- Analizar la dinámica urbana del municipio con el fin de conocer su problemática y sus tendencias y garantizar su desarrollo, sin afectar ni perjudicar al medio natural, social o urbano.
- Proponer la estructura y normatividad urbana en usos y destinos, que permita el ordenamiento urbano y garantice el bienestar social.
- Contribuir al impulso económico del municipio, mediante la definición de normas claras que promuevan y fomenten el desarrollo económico y social del Centro de Población.

- Definir zonas aptas y no aptas al desarrollo urbano.
- Detectar las alteraciones al medio físico (aire, agua y suelo), e incorporar medidas que garanticen su mitigación y control.
- Dotar de elementos técnicos y de validez jurídica a las autoridades municipales, para garantizar la ordenación y regulación del desarrollo urbano en el Municipio.
- Precisar las metas, objetivos, políticas, programas y proyectos prioritarios de desarrollo urbano para el Municipio y el Centro de Población.
- Asegurar mayores y mejores oportunidades de comunicación y de transporte, para favorecer la integración intra e interurbana.
- Proponer los incentivos y estímulos que en su conjunto, coadyuven a la consolidación de la estrategia de desarrollo urbano.

Vinculación.

El municipio de Donato Guerra se caracteriza por ser predominantemente rural, y al conjugarse su ubicación geográfica con respecto a la Capital del Estado y a su vecindad con el Estado de Michoacán, su configuración política-administrativa, sus condiciones topográficas, sus niveles de infraestructura y su economía, han determinado sus condiciones de mediano y de bajo bienestar de su población.

Por lo que resulta apremiante este tipo de proyecto para el bienestar y seguridad de las comunidades del municipio en cuanto al beneficio de contar con el recurso hídrico para localidad de Santiago Huitlapaltepec que será dotadas por este servicio.

Decretos y programas de conservación y manejo de las áreas naturales protegidas

ANP Reserva de la Biósfera Mariposa Monarca

El DECRETO por el que se declara área natural protegida, con el carácter de Reserva de la Biosfera, la región denominada Mariposa Monarca, ubicada en los municipios de Temascalcingo, San Felipe del Progreso, Donato Guerra y Villa de Allende en el Estado de México, así como en los municipios de Contepec, Senguio, Angangueo, Ocampo, Zitácuaro y Aporo en el Estado de Michoacán, con una superficie total de 56,259-05- 07.275 hectáreas, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 10 de Noviembre del año 2000, establece lo siguiente:

ARTÍCULO OCTAVO. - Los propietarios y poseedores de inmuebles, o titulares de otros derechos sobre tierras, aguas y bosques, que se encuentren dentro de la superficie de la Reserva de la Biosfera de la Mariposa Monarca estarán obligados a la conservación del área, de conformidad con lo dispuesto en el presente Decreto, el programa de manejo del área y las disposiciones legales aplicables.

ARTÍCULO NOVENO. - El uso, explotación y aprovechamiento de las aguas nacionales ubicadas en la Reserva de la Biosfera de la Mariposa Monarca se sujetarán a:

Las normas oficiales mexicanas para la conservación y aprovechamiento de la flora y fauna acuáticas y de su hábitat, así como las destinadas a evitar la contaminación de las aguas y los suelos;

Las políticas y restricciones que se establezcan en el programa de manejo para la protección de las especies acuáticas, de acuerdo con lo establecido en las disposiciones legales aplicables;

Los convenios de concertación de acciones para la protección de los ecosistemas acuáticos que se celebren con los sectores productivos, las comunidades de la región e instituciones académicas y de investigación, y

Las demás disposiciones legales aplicables.

ARTICULO DÉCIMO QUINTO. - Dentro de la zona de amortiguamiento de la Reserva de la Biosfera de la Mariposa Monarca, queda prohibido:

Modificar las condiciones naturales de los acuíferos, cuencas hidrológicas, cauces naturales de 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 presente Decreto y el programa de manejo;

Verter o descargar contaminantes, desechos o cualquier tipo de material nocivo en el suelo, subsuelo y en cualquier clase de cauce, vaso o acuífero, sin la autorización correspondiente;

Interrumpir, rellenar, desecar o desviar flujos hidráulicos, sin la autorización correspondiente;

VII. Realizar sin autorización, actividades de dragado o de cualquier naturaleza que generen la suspensión de sedimento o provoquen áreas fangosas o limosas dentro del área protegida o zonas aledañas;

El **AVISO** publicado en el Diario Oficial de 30 abril de 2001 por el cual se informa al público en general que la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales ha concluido la elaboración del Programa de Manejo del Área Natural Protegida con el carácter de Reserva de la Biosfera Mariposa Monarca, asimismo se da a conocer el Resumen del Programa de Manejo respectivo, el plano de localización y zonificación, en las cuales se definen las actividades que se pueden realizar, así mismo establece las reglas administrativas bajo las cuales se sujetaran las actividades que se desarrolle en la misma, para el caso que nos ocupa aplica las siguientes:

Regla 1. Las presentes Reglas son de observancia general y obligatoria para todas aquellas personas que realicen actividades dentro de la Reserva de la Biosfera Mariposa Monarca, ubicada en los Municipios de Temascalcingo, San Felipe del Progreso, Donato Guerra y Villa de Allende en el Estado de México, y Contepec, Senguio, Anganguero, Ocampo, Zitácuaro y Aporo en el Estado de Michoacán, de acuerdo a la zonificación establecida.

Regla 5. Se requerirá de autorización por parte de la SEMARNAT para la realización de las siguientes actividades, de conformidad con las disposiciones legales aplicables:

Realización de obra pública o privada.

Regla 6. Se requerirá de concesión por parte de la SEMARNAT para la realización de las siguientes actividades: I. El uso, explotación y aprovechamiento de las aguas nacionales y zona federal.

Regla 55. El uso, explotación y aprovechamiento de las aguas nacionales dentro de la Reserva, incluyendo las descargas de aguas residuales, deberá apegarse a lo previsto en la Ley de Aguas Nacionales, LGEEPA y las normas oficiales mexicanas.

Regla 56. Para la construcción o mantenimiento de obras de infraestructura hidráulica en la zona de amortiguamiento, que impliquen la desviación del agua de ríos que modifiquen los cauces naturales o que provoquen la disminución del caudal de agua, se deberá contar con la autorización de la SEMARNAT apegándose a lo previsto en la Ley de Aguas Nacionales, LGEEPA y las normas oficiales mexicanas, efectuando la ejecución de medidas de mitigación de los impactos ambientales.

Regla 94. Cualquier construcción, edificación de caminos, líneas de conducción o transmisión, canales, rellenos y cualquier otra acción que pueda modificar los ecosistemas de la Reserva, sólo podrán realizarse en la zona de amortiguamiento y previa presentación y aprobación de la Manifestación de Impacto Ambiental correspondiente de conformidad a lo establecido en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y en su Reglamento en materia de Impacto Ambiental.

Regla 105. En toda la Reserva de la Biosfera queda prohibido:

- a) Modificar las condiciones naturales de los acuíferos, cuencas hidrológicas, cauces naturales de corrientes, manantiales, riveras y vasos existentes, así como interrumpir o desviar flujos hidráulicos, salvo las necesarias para el cumplimiento de los objetivos de la declaratoria y del presente programa de manejo, así como aquellas actividades que no impliquen algún impacto ambiental significativo y que cuenten con la autorización correspondiente;
- m) La construcción de obras o infraestructura, pública o privada, sin la autorización de la SEMARNAT en materia de impacto ambiental;

Capítulo VIII

De la zonificación

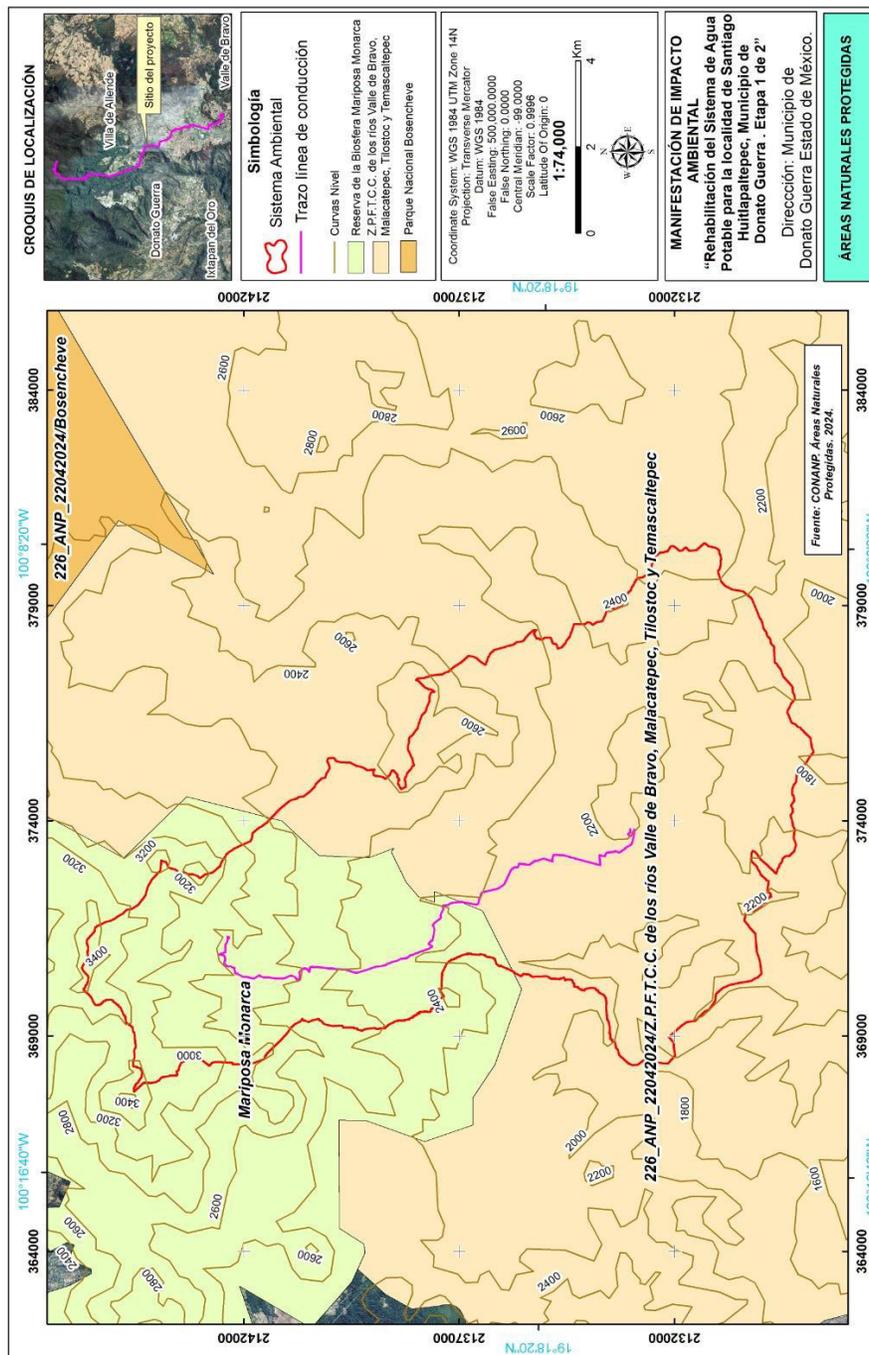
Regla 98. Las restricciones de uso estarán determinadas de acuerdo a la siguiente zonificación, y las actividades permitidas y prohibidas se expresan en el apartado de Zonificación del Programa de Manejo:

II) **Zonas de Amortiguamiento:** Con el objeto de mantener y mejorar las condiciones de los ecosistemas, así como la continuidad de los procesos ecológicos en las zonas de amortiguamiento, en donde existen poblaciones silvestres de flora y fauna, incluyendo especies consideradas en riesgo por las Normas Oficiales Mexicanas, se establece la siguiente subzonificación:

a) Subzonas de Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales. Comprendida por aquellas superficies en que los recursos naturales pueden ser aprovechados y que por motivos de uso y conservación de los ecosistemas, es necesario que todas las actividades productivas se efectúen bajo esquemas de aprovechamiento sustentable, apegados a la regulación y control estrictos, establecidas en el mapa de zonificación y subzonificación del presente programa de manejo. En estas áreas se permitirá el desarrollo de actividades que consideren el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales renovables y no renovables, e incluso la

modificación de ecosistemas presentes cuando técnica y legalmente sea la mejor opción para su uso, considerando las leyes y las normas que permitan la conservación y preservación de los recursos naturales y su hábitat.

c) Subzonas de Aprovechamiento Especial. Comprendida por aquellas superficies de extensión reducida que se consideren esenciales para el desarrollo social y económico de la región. En dichas subzonas se podrán ejecutar obras públicas o privadas para la instalación de infraestructura o explotación de recursos naturales que originen beneficios públicos que guarden armonía con el paisaje, que no provoquen desequilibrio ecológico grave y que estén sujetos a estrictas regulaciones de uso de los recursos naturales.



Vinculación. De acuerdo a este instrumento de planeación el proyecto se ubica dentro del área de amortiguamiento del ANP Reserva de la Biosfera Mariposa Monarca, el proyecto se presenta como de bajo impacto ya que su preparación y construcción afectara de manera puntual solo vegetación herbácea y arbustiva la cual se regenera rápidamente año con año, como ya se ha comentado en el documento en la preparación solo se abre una cepa para acomodar la tubería y se rellena de nueva cuenta por lo que la tubería queda imperceptible de manera visual. Este proyecto es apremiante para la localidad de Santiago Huitlapaltepec que se verá beneficiada por el mismo para tener una seguridad hídrica del vital líquido. Adicionalmente la obra se realizará en los meses en que la mariposa monarca no se encuentra en los bosques de la ANP, por ello no habrá afectación a esta especie.

Área Natural Protegida Cuencas de los ríos Valle de Bravo, Malacatepec, Tilostoc y Temascaltepec.

ACUERDO por el que se determina como área natural protegida de competencia federal, con la categoría de Area de Protección de Recursos Naturales Zona Protectora Forestal los terrenos constitutivos de las cuencas de los ríos Valle de Bravo, Malacatepec, Tilostoc y Temascaltepec, Edo. de Méx.

Sujeto a que para aumentar el caudal utilizable del río Tilostoc, se consideró necesario impedir la tala inmoderada de los bosques existentes en las cuencas de los ríos Valle de Bravo, Tilostoc, Malacatepec y Temascaltepec, mediante Decreto Presidencial de fecha 21 de octubre de 1941, publicado en el Diario de la Federación el 15 de noviembre de ese mismo año se declaró zona protectora forestal los terrenos constitutivos de las cuencas de los ríos Valle de Bravo, Malacatepec, Tilostoc y Temascaltepec, México, que comprende desde la confluencia de los dos primeros, aguas arriba; del tercero desde la confluencia el río Ixtapan del Oro aguas arriba; y del cuarto, conocido también por río Verde, desde su paso por la población de Temascaltepec aguas arriba;

Que las cuencas de los ríos Valle de Bravo, Tilostoc, Malacatepec y Temascaltepec forman parte del Sistema Cutzamala, los cuales dotan de agua potable a la zona metropolitana de la Ciudad de México, incluyendo al Distrito Federal, así como a varios de los municipios conurbados en el Estado de México, lo que hace que el mantenimiento y conservación de la cuenca de origen de esta agua resulte estratégico para el bienestar y paz social de una de las regiones más densamente pobladas del país.

Que el área presenta una alta diversidad biológica con un rango altitudinal entre 970 y 3500 msnm correspondiendo a selvas bajas caducifolias, relictos de selvas medianas caducifolias, matorral subtropical, bosque de encino, bosque de pino-encino, bosque mesófilo de montaña, relictos xerófilos y bosque de abeto que encuentran habitando sobre suelos pobres y delicados, por lo que se requiere de recuperar su vocación forestal y practicar su conservación.

Que la Comisión Nacional de Areas Naturales Protegidas órgano administrativo des concentrado de esta Secretaría de Estado, en coordinación con Gobierno del Estado de México, ha realizado los estudios y análisis con base en los cuales se ha determinado que las condiciones que dieron lugar al establecimiento de la zona protectora forestal a que se refiere el cuarto considerando no se han modificado sustancialmente; que los propósitos previstos en el instrumento mediante el cual se estableció, corresponden a los objetivos señalados en la fracción VI del artículo 45 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, y que por sus características

dicha zona protectora forestal es congruente con lo que estipula el artículo 53 del ordenamiento jurídico de referencia, he tenido a bien expedir el siguiente:

ACUERDO

ARTICULO PRIMERO.- Se determina como área natural protegida de competencia federal, con la categoría de área de protección de recursos naturales, la zona que a continuación se menciona:

1. Zona Protectora Forestal los terrenos constitutivos de las cuencas de los ríos Valle de Bravo, Malacatepec, Tilostoc y Temascaltepec, México. publicado en el Diario Oficial de la Federación el 15 de noviembre de 1941
2. Abarcando desde la confluencia de los dos primeros, aguas arriba; del tercero desde la confluencia con el río Ixtapan del Oro aguas arriba, y del cuarto conocido también por río Verde, desde su paso por la población de Temascaltepec aguas arriba.

ARTICULO SEGUNDO.- Las sucesivas comunicaciones oficiales relativas a la denominación del área natural protegida a que se refiere el artículo primero, será la consignada en el presente instrumento, es decir, Area de Protección de Recursos Naturales Zona Protectora Forestal los terrenos constitutivos de las cuencas de los ríos Valle de Bravo, Malacatepec, Tilostoc y Temascaltepec, México.

ARTICULO TERCERO.- El presente Acuerdo no modifica en forma alguna las disposiciones contenidas en el Decreto Presidencial a través del cual se estableció el área natural protegida a que se refiere el artículo primero, en consecuencia se sujetará a las disposiciones aplicables de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, para la categoría correspondiente, así como a lo previsto en la declaratoria correspondiente.

ARTICULO CUARTO.- La Secretaría someterá a consideración del titular del Poder Ejecutivo Federal, las modificaciones correspondientes, de conformidad con el procedimiento establecido en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, derivado de los estudios técnicos justificativos, cuando se determine la necesidad de modificar cualquiera de las disposiciones previstas en la declaratoria respectiva.

ARTICULO QUINTO.- La Secretaría ejercerá las acciones jurídicas y administrativas conducentes ante las instancias o autoridades competentes, para la cabal consecución de lo previsto en el presente Acuerdo.

Vinculación. El proyecto aunque se trata de construcción de infraestructura para la Rehabilitación del Sistema de Agua Potable para la localidad de Santiago Huitlapaltepec, esta será de bajo impacto, ya que se propone desarrollar la etapa de preparación y construcción por medios manuales durante todo el trazo del proyecto sin ingresar maquinaria en el ANP Reserva de la Biosfera Mariposa Monarca, dicha tubería será colocada sobre una cepa (40 cm de ancho x 65 cm de profundidad) y se acomodara de manera subterránea por lo que será imperceptible en el ecosistema.

Regiones Terrestres Prioritarias (RTP)

Las RTP corresponden a unidades físico-temporales estables desde el punto de vista ambiental en la parte continental del territorio nacional, que destacan por la presencia de una riqueza ecosistémica y específica y una presencia de especies endémicas comparativamente mayor que en el resto del país, así como por una integridad biológica significativa y una oportunidad real de conservación (CONABIO). El sitio del proyecto **se ubica parcialmente dentro de la RTP 100 "Sierra de Chincua"**.

Problemática ambiental: Entre los principales problemas en la región destacan la deforestación clandestina en altos niveles e incremento de la agricultura, además de ciertos aspectos sociales y los conflictos entre las actividades de conservación y de desarrollo.

Vinculación. El presente proyecto no afectará vegetación arbórea, tampoco contempla el incremento de la superficie de agricultura en ninguna parte del SA. No se tiene conflicto entre las actividades de conservación y desarrollo debido a que es un proyecto fundamental para elevar la calidad de vida y disminuir las enfermedades debido a la escasez de agua potable.

Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP)

Se realizaron dos talleres interdisciplinarios sobre regiones hidrológicas prioritarias y biodiversidad de México en abril y mayo de 1998, con la participación de especialistas y personal académico con la finalidad de desarrollar un marco de referencia para contribuir a la conservación y manejo sostenido de los ambientes acuáticos epicontinentales. El resultado final fue una lista con 110 regiones hidrológicas prioritarias y el mapa correspondiente, escala 1:4 000 000 (CONABIO, 2008).

El sitio del proyecto **no se ubica dentro de alguna RHP.**

Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS)

El programa de las AICAS surgió como una idea conjunta de la Sección Mexicana del Consejo Internacional para la preservación de las aves (CIPAMEX) y BirdLife International. Inició con apoyo de la Comisión para la Cooperación Ambiental de Norteamérica (CCA) con el propósito de crear una red regional de áreas importantes para la conservación de las aves.

La delimitación se basó en la experiencia de alrededor de 40 especialistas, quienes durante un taller celebrado en 1996 dibujaron las áreas sobre un mapa en escala 1:4000000. Posteriormente, las 170 áreas identificadas se difundieron entre otros especialistas, invitando a más persona a participar, hasta conjuntar 193 áreas en 1997. Entre 1998 y 1999, los especialistas regionales revisaron las 193 áreas y propusieron de manera definitiva 218 áreas sobre un mapa con escala 1:250000. Los límites de las áreas se vaciaron en cartas topográficas escala 1:250000, para posteriormente ser digitalizadas. En 2013-2014 se identificaron mediante convocatoria abierta nuevas áreas que cubren los requisitos de la red de AICAS. Los polígonos son proporcionados por los promoventes, para luego ser adaptados y añadidos al mapa general de AICAS en 2015.

Vinculación. El sitio del proyecto **se ubica dentro de la AICA "Sierra Chincua"**. Sin embargo no se afectará la presencia de especies de aves de esta AICA debido a que no se derribarán árboles en ninguna etapa del proyecto, por ello tampoco se disminuirán los sitios de percha y

reproducción. En adición las especies registradas en el área del proyecto fueron principalmente golondrinas (*Hirundo rustica*) y zanates (*Quiscalus mexicanus*) que son especies adaptadas al entorno urbano.

Sitios RAMSAR (Humedales de importancia internacional)

Un compromiso fundamental de las Partes Contratantes de Ramsar consiste en identificar humedales adecuados e incluirlos en la Lista de Humedales de Importancia Internacional, también conocida como la Lista de Ramsar.

Los sitios Ramsar se designan porque cumplen con los Criterios para la identificación de Humedales de Importancia Internacional. El primer criterio se refiere a los sitios que contienen tipos de humedales representativos, raros o únicos, y los otros ocho abarcan los sitios de importancia internacional para la conservación de la diversidad biológica. Estos criterios hacen énfasis en la importancia que la Convención concede al mantenimiento de la biodiversidad.

El sitio del proyecto **no se ubica en sitios RAMSAR.**

Normas Oficiales Mexicanas

Se presenta un análisis de las Normas Oficiales Mexicanas aplicables al proyecto en cuanto a protección de flora y fauna, residuos peligrosos, contaminación atmosférica (emisión de contaminantes) y seguridad de los trabajadores, a las cuales el proyecto "**Rehabilitación del Sistema de Agua Potable para la localidad de Santiago Huitlapaltepec, Municipio de Donato Guerra. Etapa 1 de 2**" deberá de sujetarse.

Vinculación con la normativa en materia de aguas residuales.

Norma	Temática	Vinculación
NOM-001-SEMARNAT-2021.	Que establece los límites permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en cuerpos receptores propiedad de la nación.	No aplica debido a que no se pretende descargar aguas residuales cuerpos receptores propiedad de la nación..
NOM-002-SEMARNAT-1996	Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal.	Etapa de operación y mantenimiento No aplica debido a que la empresa que suministre el sanitario portátil deberá de contar con su permiso vigente para realizar la disposición de aguas residuales en los sistemas de alcantarillado.

NOM-003- SEMARNAT-1997.	Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales tratadas que se reúsen en servicios al público.	No aplica debido a que el proyecto no contempla la instalación de una planta de tratamiento de aguas residuales.
NOM-004- SEMARNAT-2002.	Protección ambiental.- Lodos y biosólidos.- Especificaciones y límites máximos permisibles de contaminantes para su aprovechamiento y disposición final.	No aplica debido a que no se pretende realizar el desazolve de algún sistema de alcantarillado urbano o municipal. Tampoco se tiene considerado aprovechar lodos de planta de tratamiento de aguas residuales.

Vinculación con la normativa en materia de residuos sólidos urbanos, peligrosos y de manejo especial.

Norma	Temática	Vinculación
NOM-052- SEMARNAT-2005	Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.	En caso de que se generen residuos peligrosos durante la construcción de la red de agua potable en la comunidad de Estancia de Vaqueros, se identificarán y clasificarán todos los residuos que se generen de acuerdo con lo estipulado en la NOM-052-SEMARNAT-2005. Por lo que será necesario contratar a un prestador de servicios para que se dé el manejo adecuado y su disposición final a estos.
NOM-054- SEMARNAT-1993	Que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la Norma Oficial Mexicana NOM-052-ECOL-1993.	Previo al almacenamiento temporal de los residuos peligrosos el promovente mediante un especialista o prestador de servicios deberá identificar el residuo peligroso y realizar el procedimiento descrito en la presente norma para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos peligrosos y con ello evitar reacciones químicas violentas y negativas para el ambiente.
	Que establece los	

<p>NOM-161- SEMARNAT-2011</p>	<p>critérios para clasificar a los Residuos de Manejo Especial y determinar cuáles están sujetos a Plan de Manejo; el listado de los mismos, el procedimiento para la inclusión o exclusión a dicho listado; así como los elementos y procedimientos para la formulación de los planes de manejo.</p>	<p>No aplica debido a que en ninguna etapa se pretende generar Residuos sólidos urbanos en una cantidad igual o mayor a 10 toneladas al año o residuos de la construcción en una cantidad mayor a 80 m3.</p>
-----------------------------------	---	--

Vinculación con la normativa en materia de materia de emisiones a la atmósfera.

Norma	Temática	Vinculación con el proyecto																																																	
<p>NOM-041- SEMARNAT-2015</p>	<p>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.</p>	<p>Se utilizarán únicamente vehículos con mantenimiento mecánico (constancias o notas de servicio) y verificación vehicular (emitida por un Centro de Verificación Vehicular autorizado por el Gobierno del Estado de México) para que los niveles de emisiones no rebasen los límites establecidos.</p> <p>TABLA 1.- Límites Máximos Permisibles de Emisión del Método Dinámico</p> <table border="1" data-bbox="695 1052 1515 1241"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Año - modelo vehicular</th> <th rowspan="2">Hidrocarburos (HC hppm)</th> <th rowspan="2">Monóxido de Carbono (CO % vol.)</th> <th rowspan="2">Oxígeno (O₂ % vol.)</th> <th rowspan="2">Óxidos de Nitrógeno (NO_x ppm)</th> <th colspan="2">Dilución (CO + CO₂ % vol.)</th> <th rowspan="2">Factor Lambda Máx.</th> </tr> <tr> <th>Min.</th> <th>Máx.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1990 y Anteriores</td> <td>350</td> <td>2,5</td> <td>2,0</td> <td>2 500</td> <td>13</td> <td>16,5</td> <td>1,05</td> </tr> <tr> <td>1991 y posteriores</td> <td>100</td> <td>1,0</td> <td>2,0</td> <td>1 500</td> <td>13</td> <td>16,5</td> <td>1,05</td> </tr> </tbody> </table> <p>TABLA 2.- Límites Máximos Permisibles de Emisión del Método Estático</p> <table border="1" data-bbox="695 1276 1515 1455"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Año modelo vehicular</th> <th rowspan="2">Hidrocarburos (HC hppm)</th> <th rowspan="2">Monóxido de Carbono (CO % vol.)</th> <th rowspan="2">Oxígeno (O₂ % vol.)</th> <th colspan="2">Dilución (CO + CO₂ % vol.)</th> <th rowspan="2">Factor Lambda Máx.</th> </tr> <tr> <th>Min.</th> <th>Máx.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1993 y Anteriores</td> <td>400</td> <td>3,0</td> <td>2,0</td> <td>13</td> <td>16,5</td> <td>1,05</td> </tr> <tr> <td>1994 y posteriores</td> <td>100</td> <td>1,0</td> <td>2,0</td> <td>13</td> <td>16,5</td> <td>1,05</td> </tr> </tbody> </table>	Año - modelo vehicular	Hidrocarburos (HC hppm)	Monóxido de Carbono (CO % vol.)	Oxígeno (O ₂ % vol.)	Óxidos de Nitrógeno (NO _x ppm)	Dilución (CO + CO ₂ % vol.)		Factor Lambda Máx.	Min.	Máx.	1990 y Anteriores	350	2,5	2,0	2 500	13	16,5	1,05	1991 y posteriores	100	1,0	2,0	1 500	13	16,5	1,05	Año modelo vehicular	Hidrocarburos (HC hppm)	Monóxido de Carbono (CO % vol.)	Oxígeno (O ₂ % vol.)	Dilución (CO + CO ₂ % vol.)		Factor Lambda Máx.	Min.	Máx.	1993 y Anteriores	400	3,0	2,0	13	16,5	1,05	1994 y posteriores	100	1,0	2,0	13	16,5	1,05
Año - modelo vehicular	Hidrocarburos (HC hppm)	Monóxido de Carbono (CO % vol.)						Oxígeno (O ₂ % vol.)	Óxidos de Nitrógeno (NO _x ppm)		Dilución (CO + CO ₂ % vol.)		Factor Lambda Máx.																																						
			Min.	Máx.																																															
1990 y Anteriores	350	2,5	2,0	2 500	13	16,5	1,05																																												
1991 y posteriores	100	1,0	2,0	1 500	13	16,5	1,05																																												
Año modelo vehicular	Hidrocarburos (HC hppm)	Monóxido de Carbono (CO % vol.)	Oxígeno (O ₂ % vol.)	Dilución (CO + CO ₂ % vol.)		Factor Lambda Máx.																																													
				Min.	Máx.																																														
1993 y Anteriores	400	3,0	2,0	13	16,5	1,05																																													
1994 y posteriores	100	1,0	2,0	13	16,5	1,05																																													
<p>NOM-045- SEMARNAT-2017</p>	<p>Protección ambiental.- Vehículos en circulación que usan diésel como combustible.- Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características</p>	<p>Etapa de preparación y construcción</p> <p>En caso de los vehículos a diésel que se utilicen en la obra se requerirá constancia de verificación (emitida por un Centro de Verificación Vehicular autorizado por el Gobierno del Estado de México) para que los niveles de emisiones no rebasen los límites establecidos.</p> <p>Tal como lo indica la presente norma la maquinaria equipada con motores a diésel empleada en las actividades de la construcción quedará excluida.</p> <p>Etapa de operación y mantenimiento</p>																																																	

	técnicas del equipo de medición.	Se realizarán las recomendaciones a los vehículos con motor a diésel para que cuenten con la verificación vehicular obligatoria (estados donde aplique) y voluntaria, así como respetar el programa "Hoy No Circula".
NOM-165-SEMARNAT-2013	Que establece la lista de sustancias sujetas a reporte para el registro de emisiones y transferencia de contaminantes.	No aplica al proyecto debido a que no se transfieren alguna de las sustancias listadas en la presente norma.
NOM-086-SEMARNAT-SENER-SCFI-2005	Especificaciones de los combustibles fósiles para la protección ambiental.	El objetivo del proyecto será la construcción de Línea de Conducción de agua potable a partir de la captación del Manantial "Piedra Ancha" también conocido como "Agua Grande", 2 cajas rompedoras de presión y un punto de derivación, cruce de línea de conducción con carretera Ixtapan del Oro-Donato Guerra Tanque elevado de regulación de 10 m de altura de 50 m ³ de capacidad y la instalación de 113 tomas domiciliarias. En su caso el promovente podrá deberá solicitar al proveedor de gasolina y diésel el cumplimiento de las especificaciones listadas en esta norma con la finalidad de proteger el medio ambiente.

Vinculación con la normativa en materia de materia de ruido.

Norma	Temática	Vinculación con el proyecto								
NOM-080-SEMARNAT-1994	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruidos provenientes del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.	<p>En atención esta norma, durante la realización de las obras se establecerá, en el contrato respectivo con la persona física y moral que se encargue de ejecutar la obra, la necesidad o condicionante de que cada uno de los vehículos catalogados en esta norma cumplan con las verificaciones correspondientes que marque el Gobierno del Estado, Gobierno del Municipio o la Secretaría de Comunicaciones y Transportes; de manera tal que con esto se asegure que los mismos no rebasen los límites máximos permisibles de emisión de ruidos contemplados en dicha norma.</p> <table border="1" data-bbox="841 1528 1393 1675"> <thead> <tr> <th>PESO BRUTO VEHICULAR (KG)</th> <th>LIMITES MAXIMOS PERMISIBLES db(A)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Hasta 3,000</td> <td>86</td> </tr> <tr> <td>Más de 3,000 y hasta 10,000</td> <td>92</td> </tr> <tr> <td>Más de 10,000</td> <td>99</td> </tr> </tbody> </table>	PESO BRUTO VEHICULAR (KG)	LIMITES MAXIMOS PERMISIBLES db(A)	Hasta 3,000	86	Más de 3,000 y hasta 10,000	92	Más de 10,000	99
PESO BRUTO VEHICULAR (KG)	LIMITES MAXIMOS PERMISIBLES db(A)									
Hasta 3,000	86									
Más de 3,000 y hasta 10,000	92									
Más de 10,000	99									
	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.	No aplica.								

<p>NOM-081- SEMARNAT-1994</p>	<p>Acuerdo por el que se modifica el numeral 5.4 de la Norma Oficial Mexicana NOM-081-SEMARNAT1994, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.</p>	
-----------------------------------	---	--

Vinculación con la normativa en materia de Vida Silvestre.

Norma	Temática	Vinculación con el proyecto
<p>NOM-059-SEMARNAT-2010</p>	<p>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.</p>	<p>Los listados de especies de flora y fauna que se obtuvieron durante la fase de campo fueron cotejados conforme a la lista que marca la presente Norma, para determinar la existencia o no de especies enlistadas en la misma.</p> <p>Durante la etapa de operación y mantenimiento impartirán pláticas de concientización ambiental a los supervisores de obra y trabajadores sobre la importancia de la flora y la fauna de la región, específicamente del sistema ambiental (Reserva de la Mariposa Monarca).</p> <p>Quedará prohibido capturar o depredar cualquier especie de flora y fauna silvestre a lo largo de la línea de conducción y en el Sistema Ambiental.</p>

Vinculación con la normativa en materia de suelo.

Norma	Temática	Vinculación con el proyecto
<p>NOM-138- SEMARNAT/SSA1-</p>	<p>Límites máximos permisibles de</p>	<p>Se tomarán medidas preventivas para evitar el derrame de hidrocarburos específicamente aceites derivados del petróleo, gasolina y diésel. Se realizará la inspección visual</p>

2012	hidrocarburos en suelos y lineamientos para el muestreo en la caracterización y especificaciones para la remediación.	con la finalidad de asegurar que no presentan fugas de combustible de ningún tipo. Con la finalidad de prevenir la contaminación del suelo por derrame de combustible, aceite usado o lubricante se recomienda realizar el mantenimiento únicamente en talleres autorizados fuera de la obra. Sin embargo en casos extraordinarios donde no sea posible o se tenga alguna falla mecánica que impida mover el vehículo pick up se deberá colocar un plástico grueso, sobre este una capa de aserrín un recipiente para captar el aceite gastado, posteriormente se colocará la el vehículo que requiera el servicio mecánico. En caso de ocurrir derrames o fugas no controladas de observará lo que indica la norma para iniciar las actividades de caracterización y remediación.
NOM-147-SEMARNAT/SSA1-2004	Que establece criterios para determinar las concentraciones de remediación de suelos contaminados por arsénico, bario, berilio, cadmio, cromo hexavalente, mercurio, níquel, plata, plomo, selenio, talio y/o vanadio.	No aplica debido a que el trazo de la línea de conducción no tiene antecedentes de haber sido contaminado o utilizado para alguna actividad industrial. Recordando que parte del trazo se ubica dentro de la ANP Reserva de la Biósfera Mariposa Monarca.

Vinculación con la normativa en materia de seguridad en el trabajo.

Norma	Temática	Vinculación con el proyecto
NOM-017-STPS-2008	Equipo de protección personal- Selección, uso y manejo en los centros de trabajo.	Se proporcionará equipo de protección personal a los trabajadores que participen en las etapas de preparación y construcción, así mismo durante la etapa de operación se les dotará del equipo necesario en la presente norma.

Vinculación con Normas Técnicas Estatales Ambientales emitidas por el Gobierno del Estado de México.

Norma	Temática	Vinculación con el proyecto
NTEA-011-SMA-RS-2008	Que establece los requisitos para el manejo de los residuos de la construcción para el Estado de México.	El manejo de los residuos de la construcción se realizará conforme a lo que establece la presente norma.
NTEA-018-SeMAGEM-DS-2017	Que establece las especificaciones técnicas y criterios que deberán cumplir las autoridades de carácter público, personas físicas, jurídicas colectivas, privadas y en general todos aquellos que realicen labores de poda, derribo, trasplante y sustitución de árboles en zonas urbanas del Estado de México.	No aplica debido a que en el presente proyecto no se derribarán árboles, únicamente herbáceas y arbustos con amplia distribución en el SA.

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

IV.1 Delimitación del Sistema Ambiental (SA)

El Sistema Ambiental se entiende como "El espacio geográfico delimitado como unidad funcional en donde los elementos bióticos, abióticos y socioeconómicos interactúan para mantener un equilibrio y continuidad de sus ecosistemas".

La delimitación de esta área facilita su análisis, con mayor objetividad en las relaciones ambientales existentes, por lo que se vuelve más asertiva en las medidas ambientales propuestas en el estudio de impacto ambiental

Delimitación del SA

La hidrología es el elemento de mayor importancia dentro de un sistema ambiental por tal motivo para la delimitación se consideró inicialmente la ubicación en la cuenca (R. CUTZAMALA), subcuenca (R. Tilostoc) y microcuencas "POTRERO" y "SAN AGUSTIN DE LAS PALMAS (SAN AGUSTIN)" (FIRCO). Debido a la superficie extensa que representan estas microcuencas respecto a un proyecto lineal como el que nos ocupa, se realizó un procesamiento del modelo digital de elevación (MDE INEGI) con resolución 15 m/pixel tomando en cuenta la extensión de ambas microcuencas FIRCO, se generaron direcciones de flujo y posteriormente microcuencas más pequeñas (nanocuencas). La nanocuenca generada donde se ubica el proyecto comprende un área de **11134.67 Ha, con un perímetro de 62.9 km, se denomina "Sistema Ambiental"** y se encuentra delimitado por las siguientes coordenadas UTM.

Coordenadas del SA delimitado.

Vértices	X	Y						
1	377005.50	2137594.86	41	378225.94	2135477.27	82	379119.04	2133163.38
2	376987.15	2137589.71	42	378326.80	2135387.15	83	379185.81	2133142.76
3	377000.35	2137576.51	43	378426.26	2135265.93	84	379303.89	2133067.66
4	377005.50	2137594.86	44	378429.45	2135212.41	85	379330.53	2133043.85
5	377015.49	2137599.91	45	378347.26	2135269.82	86	379344.73	2133012.92
6	377045.52	2137659.69	46	378230.69	2135205.30	87	379405.76	2132998.72
7	377055.69	2137725.22	47	378233.92	2135151.02	88	379480.15	2132952.73
8	377075.67	2137750.37	48	378202.08	2135122.57	89	379561.90	2132915.21
9	377085.78	2137785.40	49	378216.28	2135059.18	90	379630.73	2132853.72
10	377256.23	2137961.02	50	378252.22	2135007.72	91	379645.65	2132742.09
11	377261.28	2138001.10	51	378246.35	2134909.14	92	379691.64	2132667.70
12	377297.22	2137968.99	52	378248.06	2134880.39	93	379712.71	2132599.46
13	377313.52	2137812.60	53	378191.24	2134849.51	94	379781.07	2132546.49
14	377329.41	2137768.31	54	378113.21	2134831.36	95	379932.38	2132532.29
15	377343.61	2137707.28	55	378096.76	2134743.21	96	379961.62	2132516.40
16	377365.20	2137667.55	56	377991.44	2134710.69	97	380119.73	2132499.92
17	377398.42	2137383.96	57	378019.89	2134625.12	98	380143.02	2132457.06
18	377434.73	2137331.98	58	378126.00	2134532.57	99	380159.27	2132404.44
19	377452.31	2137256.44	59	378171.99	2134518.37	100	380218.25	2132351.74
20	377570.15	2137121.33	60	378274.44	2134431.22	101	380232.45	2132245.57
21	377675.04	2136956.40	61	378356.75	2134412.07	102	380240.40	2132238.47
22	377825.08	2136787.49	62	378421.32	2134376.97	103	380248.93	2132170.27
23	377808.99	2136670.35	63	378560.73	2134333.93	104	380368.51	2132086.22
24	377780.79	2136608.92	64	378565.45	2134254.64	105	380375.81	2132027.82
25	377695.43	2136508.57	65	378555.68	2134090.71	106	380338.76	2131974.60
26	377615.29	2136393.84	66	378607.48	2134016.56	107	380263.52	2131883.66
27	377629.49	2136383.23	67	378593.28	2133960.82	108	380277.45	2131824.14
28	377675.47	2136369.03	68	378548.14	2133896.20	109	380345.72	2131741.95
29	377704.72	2136353.14	69	378562.34	2133870.54	110	380317.32	2131710.16
30	377786.76	2136334.05	70	378606.61	2133807.16	111	380263.39	2131661.98
31	377810.04	2136308.00	71	378626.03	2133682.52	112	380283.05	2131490.91
32	377877.73	2136287.10	72	378667.66	2133659.90	113	380443.09	2131310.73
33	377961.19	2136185.37	73	378714.07	2133638.60	114	380428.90	2131282.62
34	378023.99	2135949.52	74	378757.94	2133614.76	115	380366.57	2131206.65
35	378054.59	2135864.24	75	378833.46	2133591.44	116	380338.62	2131056.93
36	378081.58	2135748.21	76	378883.71	2133568.37	117	380300.58	2130989.65
37	378141.90	2135661.86	77	378925.99	2133507.85	118	380255.44	2130959.56
38	378156.10	2135555.70	78	378918.32	2133379.16	119	380225.35	2130959.56
39	378171.99	2135526.45	79	378951.42	2133271.98	120	380195.26	2130959.56
40	378186.19	2135495.51	80	379028.77	2133208.52	121	380195.26	2130944.51
			81	379075.18	2133187.22	122	380155.86	2130938.77

123	380099.25	2130920.15	165	376923.03	2129221.45	207	374380.25	2129282.21
124	380059.84	2130914.42	166	376823.32	2129206.98	208	374346.84	2129296.68
125	380059.84	2130929.46	167	376701.29	2129306.29	209	374289.98	2129266.59
126	379984.61	2130929.46	168	376636.58	2129326.77	210	374205.11	2129252.12
127	379969.57	2130929.46	169	376561.93	2129372.48	211	374119.01	2129311.36
128	379836.24	2130954.92	170	376513.47	2129386.96	212	374005.64	2129271.63
129	379796.71	2130997.58	171	376430.64	2129343.13	213	373878.42	2129251.36
130	379719.13	2130977.25	172	376380.80	2129327.35	214	373778.12	2129198.29
131	379646.36	2130951.75	173	376351.28	2129311.73	215	373733.27	2129222.02
132	379556.89	2130923.42	174	376305.57	2129297.25	216	373584.23	2129237.89
133	379447.91	2130828.90	175	376273.80	2129280.44	217	373443.97	2129180.28
134	379420.67	2130771.19	176	376231.49	2129190.79	218	373287.74	2129221.22
135	379364.48	2130664.99	177	376184.63	2129147.37	219	373168.76	2129349.63
136	379324.33	2130412.96	178	376155.68	2129086.04	220	373183.80	2129349.63
137	379224.50	2130290.29	179	376132.25	2129064.33	221	373183.80	2129364.68
138	379161.12	2130209.69	180	376110.55	2129040.90	222	373167.79	2129427.08
139	379059.00	2130169.92	181	376087.12	2129019.19	223	373119.33	2129489.61
140	378954.25	2130124.21	182	376065.41	2128995.76	224	373054.54	2129506.24
141	378878.44	2130094.69	183	376026.36	2128959.58	225	373033.34	2129515.14
142	378848.92	2130079.08	184	375990.18	2128920.53	226	373021.05	2129532.94
143	378803.21	2130064.60	185	375974.56	2128906.06	227	372969.03	2129568.86
144	378773.69	2130048.98	186	375952.85	2128882.63	228	372928.02	2129575.32
145	378727.98	2130034.51	187	375917.45	2128849.83	229	372876.33	2129613.90
146	378653.33	2129988.80	188	375703.73	2128815.78	230	372799.16	2129627.01
147	378616.58	2129971.46	189	375674.21	2128800.16	231	372777.56	2129635.50
148	378466.70	2129935.76	190	375592.98	2128770.64	232	372777.56	2129650.55
149	378369.60	2129868.94	191	375463.57	2128875.97	233	372995.88	2129883.61
150	378306.69	2129853.96	192	375432.90	2128890.44	234	373096.81	2130002.10
151	378268.50	2129833.75	193	375388.34	2128921.10	235	373191.48	2130064.17
152	378216.99	2129778.15	194	375357.67	2128935.58	236	373273.18	2130130.12
153	378111.10	2129763.68	195	375328.11	2128951.22	237	373296.50	2130196.29
154	378096.62	2129748.06	196	375312.54	2128950.60	238	373211.99	2130216.89
155	378081.00	2129733.59	197	375283.01	2129056.52	239	373053.96	2130213.66
156	378066.53	2129717.97	198	375245.28	2129111.36	240	372989.11	2130146.17
157	378036.27	2129689.93	199	375162.07	2129131.18	241	372932.58	2130091.85
158	377666.64	2129673.03	200	375117.51	2129161.84	242	372845.12	2130049.42
159	377645.24	2129627.69	201	374902.91	2129177.67	243	372800.28	2130019.03
160	377586.95	2129600.18	202	374799.08	2129249.12	244	372751.41	2130003.17
161	377509.83	2129537.42	203	374710.79	2129270.15	245	372609.95	2129855.93
162	377348.57	2129478.00	204	374603.07	2129265.88	246	372597.01	2129816.06
163	377107.86	2129269.23	205	374575.85	2129236.50	247	372581.96	2129816.06
164	376980.41	2129251.81	206	374458.73	2129222.02	248	372575.42	2129825.54

249	372536.83	2129816.06	291	369810.06	2131058.38	333	369066.24	2133512.33
250	372530.13	2129824.41	292	369685.75	2131147.78	334	369091.28	2133517.38
251	372404.29	2129842.73	293	369599.68	2131204.21	335	369091.28	2133502.34
252	372347.98	2129835.72	294	369580.43	2131283.20	336	369121.37	2133502.34
253	372296.09	2129770.92	295	369350.85	2131528.50	337	369136.42	2133502.34
254	372250.95	2129770.92	296	369319.73	2131719.63	338	369221.64	2133507.39
255	372250.95	2129755.87	297	369279.21	2131779.41	339	369241.74	2133517.38
256	372235.90	2129755.87	298	369236.43	2131844.66	340	369332.01	2133528.67
257	372235.90	2129785.96	299	369023.42	2132080.33	341	369347.07	2133547.47
258	372220.86	2129785.96	300	368981.74	2132143.91	342	369377.16	2133547.47
259	372161.56	2129860.02	301	368843.17	2132020.14	343	369377.16	2133562.52
260	372107.18	2129882.93	302	368797.88	2132021.07	344	369392.20	2133562.52
261	372093.80	2129914.69	303	368715.54	2132019.39	345	369422.30	2133562.52
262	372059.20	2129973.55	304	368547.52	2131984.97	346	369437.34	2133562.52
263	371995.17	2129981.56	305	368359.87	2132156.22	347	369452.39	2133562.52
264	371995.17	2129996.61	306	368362.23	2132271.56	348	369482.48	2133562.52
265	371980.12	2129996.61	307	368406.84	2132576.85	349	369482.48	2133577.57
266	371964.93	2130055.82	308	368414.21	2132644.71	350	369587.80	2133577.57
267	371919.94	2130086.89	309	368454.38	2132678.08	351	369587.80	2133592.61
268	371910.29	2130137.42	310	368435.69	2132727.83	352	369655.41	2133584.47
269	371859.75	2130327.62	311	368332.54	2132847.48	353	369753.31	2133592.61
270	371874.80	2130327.62	312	368317.11	2132975.15	354	369753.31	2133577.57
271	371874.80	2130342.67	313	368347.20	2133027.69	355	369798.45	2133577.57
272	371859.75	2130342.67	314	368354.03	2133066.00	356	369798.45	2133592.61
273	371852.38	2130350.34	315	368369.07	2133066.00	357	369828.54	2133592.61
274	371761.80	2130365.09	316	368369.07	2133081.05	358	369873.68	2133592.61
275	371676.85	2130382.49	317	368558.48	2133291.19	359	369873.68	2133607.66
276	371566.51	2130289.86	318	368677.80	2133313.97	360	369912.26	2133614.21
277	371521.07	2130260.07	319	368692.28	2133329.59	361	369951.29	2133637.76
278	371373.06	2130127.88	320	368721.47	2133356.64	362	369985.55	2133721.47
279	370964.36	2130094.56	321	368854.10	2133381.96	363	370024.14	2133773.16
280	370796.41	2130037.07	322	368865.59	2133442.15	364	370054.23	2133773.16
281	370682.40	2130009.28	323	368910.73	2133442.15	365	370054.23	2133803.26
282	370441.58	2129983.11	324	368910.73	2133472.24	366	370069.27	2133803.26
283	370353.95	2130074.32	325	368925.78	2133472.24	367	370069.27	2133818.30
284	370332.73	2130139.70	326	368925.78	2133487.29	368	370106.83	2133844.23
285	370273.64	2130226.87	327	368940.82	2133487.29	369	370120.56	2133942.67
286	370227.41	2130530.89	328	368955.87	2133487.29	370	370099.37	2134028.95
287	370198.22	2130644.77	329	368970.91	2133487.29	371	370094.31	2134053.98
288	370182.27	2130726.49	330	368985.96	2133487.29	372	370084.32	2134074.09
289	370114.07	2130884.13	331	369046.14	2133487.29	373	370084.32	2134089.13
290	369974.39	2131040.52	332	369046.14	2133502.34	374	370054.23	2134089.13

375	370060.37	2134128.12	417	370580.84	2135924.75	459	370776.44	2137173.57
376	370069.27	2134164.36	418	370585.89	2135949.79	460	370718.58	2137250.44
377	370084.32	2134164.36	419	370605.88	2135989.99	461	370701.21	2137263.85
378	370084.32	2134194.45	420	370610.93	2136015.02	462	370675.79	2137293.35
379	370099.37	2134224.55	421	370631.92	2136030.07	463	370542.11	2137353.00
380	370114.41	2134224.55	422	370610.93	2136045.12	464	370475.26	2137390.30
381	370114.41	2134239.59	423	370610.93	2136060.16	465	370290.79	2137407.25
382	370129.46	2134239.59	424	370625.98	2136060.16	466	370084.32	2137414.31
383	370129.46	2134254.64	425	370625.98	2136075.21	467	370084.32	2137444.40
384	370144.51	2134254.64	426	370675.23	2136139.01	468	370024.14	2137444.40
385	370144.51	2134284.73	427	370739.79	2136156.99	469	370024.14	2137429.35
386	370144.51	2134314.82	428	370746.35	2136165.48	470	370009.09	2137429.35
387	370144.51	2134329.87	429	370791.48	2136165.48	471	370009.09	2137414.31
388	370222.40	2134335.48	430	370791.48	2136195.58	472	369985.69	2137407.61
389	370234.78	2134359.96	431	370814.85	2136207.40	473	369918.81	2137354.12
390	370301.63	2134380.09	432	370821.58	2136240.71	474	369898.71	2137394.20
391	370310.01	2134480.33	433	370831.25	2136335.58	475	369769.96	2137528.27
392	370310.01	2134510.42	434	370851.67	2136391.17	476	369738.26	2137534.67
393	370310.01	2134525.47	435	370866.71	2136391.17	477	369738.26	2137549.72
394	370294.97	2134525.47	436	370866.71	2136406.22	478	369723.22	2137549.72
395	370294.97	2134540.51	437	370881.76	2136406.22	479	369723.22	2137564.77
396	370359.47	2134566.49	438	370881.76	2136436.31	480	369708.17	2137564.77
397	370340.10	2134615.74	439	370891.75	2136456.41	481	369708.17	2137579.81
398	370340.10	2134645.83	440	370901.86	2136516.42	482	369693.12	2137579.81
399	370325.06	2134645.83	441	370881.76	2136526.59	483	369693.12	2137594.86
400	370325.06	2134660.88	442	370888.72	2136624.95	484	369678.08	2137594.86
401	370325.06	2134736.11	443	370896.81	2136722.19	485	369663.03	2137594.86
402	370331.20	2134880.43	444	370911.85	2136722.19	486	369663.03	2137609.90
403	370375.00	2134936.94	445	370911.85	2136782.37	487	369647.99	2137609.90
404	370385.24	2134976.85	446	370896.81	2136782.37	488	369647.99	2137624.95
405	370377.09	2135141.49	447	370896.81	2136797.42	489	369632.94	2137624.95
406	370378.61	2135179.97	448	370917.80	2136812.46	490	369632.94	2137640.00
407	370375.93	2135247.68	449	370896.81	2136827.51	491	369617.89	2137640.00
408	370378.41	2135310.27	450	370896.81	2136842.56	492	369617.89	2137655.04
409	370423.14	2135375.28	451	370891.07	2136881.96	493	369602.85	2137655.04
410	370437.62	2135515.12	452	370859.10	2136979.17	494	369587.80	2137655.04
411	370385.24	2135563.64	453	370836.62	2136993.02	495	369572.76	2137655.04
412	370450.48	2135694.00	454	370826.46	2137052.87	496	369572.76	2137670.09
413	370485.51	2135734.20	455	370806.53	2137068.25	497	369557.71	2137670.09
414	370560.65	2135884.24	456	370806.53	2137083.29	498	369557.71	2137745.32
415	370565.79	2135909.70	457	370786.43	2137123.38	499	369572.76	2137745.32
416	370580.84	2135909.70	458	370776.44	2137128.43	500	369572.76	2137760.36

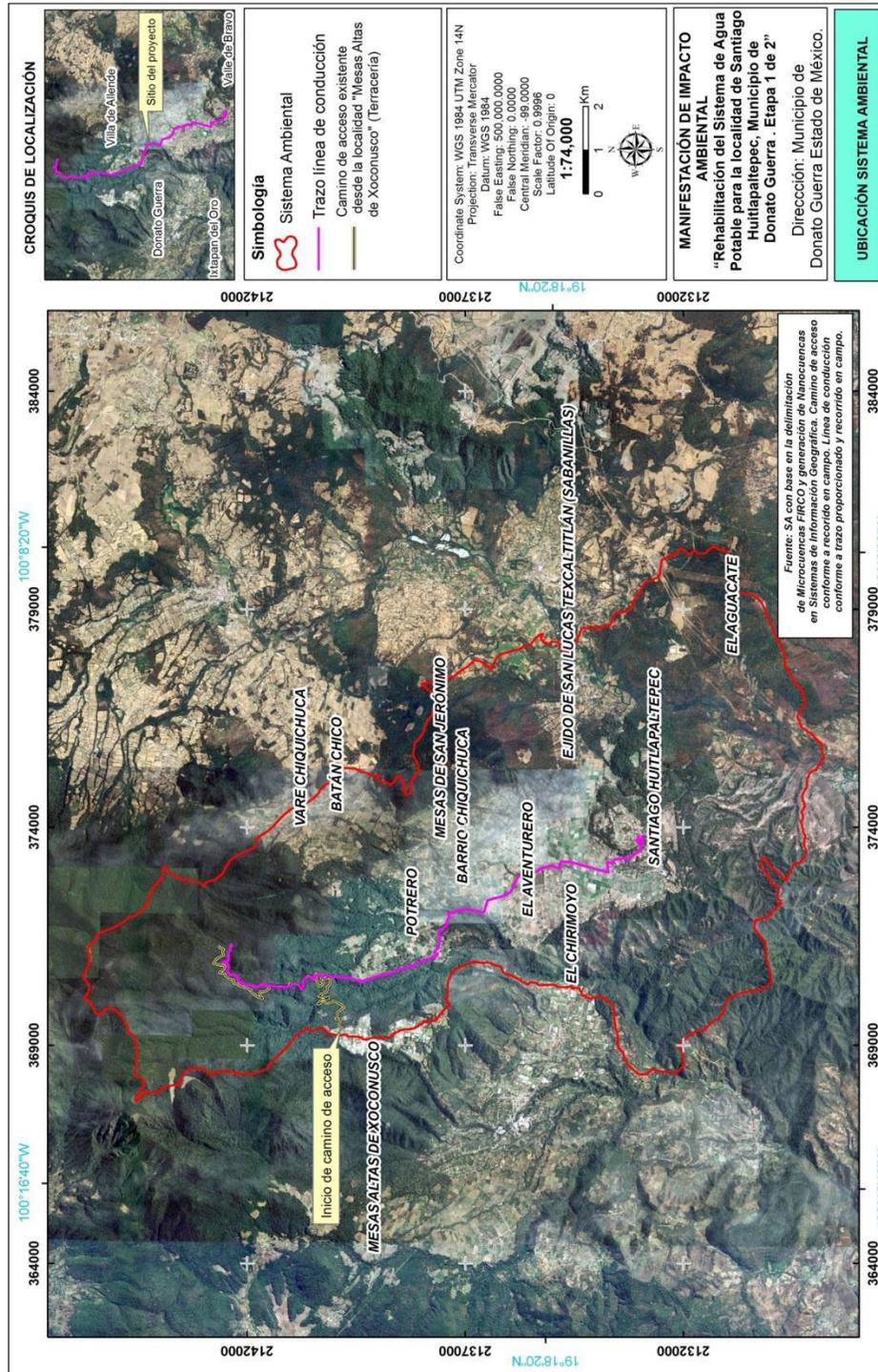
501	369572.76	2137775.41	543	369230.45	2138678.71	585	369398.17	2140644.01
502	369557.71	2137775.41	544	369211.65	2138693.22	586	369347.07	2140679.30
503	369557.71	2137790.46	545	369211.65	2138708.26	587	369332.02	2140709.39
504	369578.70	2137805.50	546	369196.60	2138708.26	588	369280.33	2140808.16
505	369557.71	2137820.55	547	369196.60	2138723.31	589	369165.21	2140935.26
506	369557.71	2137850.64	548	369181.56	2138723.31	590	369112.88	2140956.68
507	369557.71	2137865.69	549	369181.56	2138738.36	591	369061.19	2140995.26
508	369557.71	2137895.78	550	369181.56	2138843.68	592	369061.19	2141010.31
509	369551.39	2137930.37	551	369166.51	2138843.68	593	369046.14	2141010.31
510	369542.66	2137910.82	552	369166.51	2138888.82	594	368858.71	2141183.98
511	369527.62	2137910.82	553	369166.51	2138933.96	595	368648.86	2141410.46
512	369527.62	2137925.87	554	369187.59	2138951.46	596	368609.81	2141446.64
513	369527.62	2137940.92	555	369168.88	2139134.97	597	368609.81	2141461.69
514	369527.62	2137971.01	556	369141.39	2139233.29	598	368594.76	2141461.69
515	369512.57	2137971.01	557	369121.37	2139249.92	599	368564.67	2141476.74
516	369497.53	2137971.01	558	369121.37	2139280.01	600	368564.67	2141491.78
517	369497.53	2137986.05	559	369136.42	2139280.01	601	368534.58	2141491.78
518	369482.48	2137986.05	560	369136.42	2139310.11	602	368534.58	2141506.83
519	369482.48	2138016.15	561	369148.71	2139358.00	603	368504.49	2141506.83
520	369482.48	2138031.19	562	369166.51	2139370.29	604	368474.39	2141506.83
521	369467.43	2138031.19	563	369181.56	2139370.29	605	368461.96	2141518.35
522	369467.43	2138046.24	564	369181.56	2139445.52	606	368346.30	2141840.59
523	369452.39	2138046.24	565	369196.60	2139445.52	607	368338.98	2142259.13
524	369452.39	2138061.29	566	369196.60	2139505.70	608	368376.88	2142266.37
525	369452.39	2138076.33	567	369196.60	2139535.80	609	368395.72	2142658.73
526	369437.34	2138076.33	568	369196.60	2139595.98	610	368374.40	2142740.09
527	369437.34	2138091.38	569	369196.60	2139701.30	611	368308.89	2142800.79
528	369422.30	2138091.38	570	369240.62	2139714.90	612	368441.22	2142972.94
529	369422.30	2138106.42	571	369226.70	2139911.95	613	368468.61	2143087.93
530	369422.30	2138121.47	572	369232.98	2139965.85	614	368464.05	2143202.90
531	369412.19	2138141.45	573	369257.70	2140089.66	615	368434.20	2143345.60
532	369392.20	2138151.56	574	369286.88	2140152.68	616	368375.12	2143457.25
533	369392.20	2138181.65	575	369350.69	2140201.93	617	368316.12	2143485.10
534	369377.16	2138181.65	576	369362.11	2140242.96	618	368286.61	2143500.71
535	369377.16	2138211.75	577	369377.16	2140242.96	619	368202.07	2143516.85
536	369377.16	2138256.88	578	369377.16	2140258.01	620	368179.07	2143565.60
537	369362.11	2138256.88	579	369392.20	2140258.01	621	368120.89	2143545.20
538	369362.11	2138422.39	580	369392.20	2140273.05	622	368083.20	2143553.09
539	369347.07	2138422.39	581	369365.70	2140391.49	623	368076.51	2143711.90
540	369340.51	2138491.07	582	369320.53	2140498.74	624	368059.80	2143785.47
541	369306.54	2138547.38	583	369355.15	2140580.94	625	368043.44	2143897.83
542	369280.33	2138611.43	584	369362.11	2140619.11	626	368023.01	2143914.19

627	367998.43	2143949.80	669	369398.35	2144750.63	711	370189.64	2145659.53
628	367962.83	2143974.38	670	369407.25	2144756.77	712	370201.93	2145641.73
629	367955.46	2143997.10	671	369407.25	2144741.73	713	370249.83	2145629.44
630	367925.06	2144041.93	672	369422.30	2144741.73	714	370258.18	2145622.75
631	367909.01	2144173.33	673	369437.34	2144741.73	715	370378.33	2145605.84
632	367912.10	2144325.01	674	369437.34	2144756.77	716	370517.12	2145732.47
633	367707.05	2144546.13	675	369467.43	2144756.77	717	370574.15	2145756.50
634	367812.37	2144546.13	676	369467.43	2144771.82	718	370580.84	2145764.86
635	367824.53	2144522.09	677	369479.44	2144786.27	719	370838.23	2145620.16
636	367872.55	2144516.04	678	369666.37	2144867.35	720	370972.04	2145629.44
637	367872.55	2144500.99	679	369678.08	2144907.23	721	370972.04	2145614.40
638	367887.60	2144500.99	680	369708.17	2144907.23	722	371032.22	2145614.40
639	367887.60	2144485.94	681	369708.17	2144922.28	723	371047.27	2145614.40
640	367902.65	2144485.94	682	369723.22	2144922.28	724	371077.36	2145614.40
641	367927.56	2144449.86	683	369723.22	2144937.32	725	371107.45	2145629.44
642	367962.83	2144440.81	684	369798.45	2145027.60	726	371137.54	2145629.44
643	367975.32	2144422.72	685	369829.84	2145049.28	727	371137.54	2145644.49
644	368049.61	2144372.69	686	369843.58	2145102.83	728	371152.59	2145644.49
645	368181.56	2144359.43	687	369830.20	2145209.82	729	371167.64	2145644.49
646	368253.27	2144415.00	688	369813.49	2145223.20	730	371197.73	2145644.49
647	368263.75	2144455.85	689	369813.49	2145253.29	731	371212.77	2145644.49
648	368263.75	2144470.90	690	369798.45	2145253.29	732	371235.63	2145637.25
649	368278.80	2144470.90	691	369788.34	2145273.27	733	371420.46	2145469.56
650	368278.80	2144500.99	692	369768.35	2145283.38	734	371528.74	2145448.89
651	368288.79	2144521.09	693	369768.35	2145298.43	735	371528.74	2145418.80
652	368293.84	2144576.22	694	369753.31	2145298.43	736	371543.79	2145418.80
653	368421.51	2144565.55	695	369753.31	2145313.48	737	371566.64	2145381.47
654	368504.71	2144535.00	696	369738.26	2145313.48	738	371581.11	2145335.76
655	368669.21	2144548.21	697	369738.26	2145343.57	739	371604.54	2145291.48
656	368723.21	2144524.12	698	369723.22	2145343.57	740	371626.25	2145245.48
657	368762.46	2144502.22	699	369723.22	2145373.66	741	371641.87	2145215.96
658	368842.46	2144524.12	700	369708.17	2145373.66	742	371669.50	2145099.97
659	368910.73	2144531.08	701	369718.24	2145447.33	743	371731.58	2144989.70
660	368970.91	2144531.08	702	369775.59	2145486.79	744	371781.52	2144917.12
661	369074.93	2144539.78	703	369912.00	2145551.17	745	371822.43	2144839.81
662	369106.33	2144576.22	704	370075.82	2145727.97	746	371836.90	2144809.15
663	369192.78	2144580.05	705	370099.37	2145719.72	747	371926.71	2144725.93
664	369252.91	2144639.88	706	370099.37	2145704.67	748	371946.53	2144601.54
665	369256.79	2144666.50	707	370114.41	2145704.67	749	372042.37	2144453.13
666	369271.83	2144666.50	708	370126.57	2145680.64	750	372182.96	2144342.72
667	369271.83	2144681.54	709	370174.60	2145674.58	751	372228.67	2144313.20
668	369303.44	2144727.31	710	370174.60	2145659.53	752	372274.81	2144281.45

753	372457.29	2144237.98	795	374275.46	2141164.10	837	375169.88	2138557.80
754	372628.72	2144137.20	796	374462.02	2140934.85	838	375166.01	2138531.20
755	372840.52	2143941.75	797	374485.57	2140867.66	839	375075.78	2138441.26
756	373076.66	2143916.62	798	374509.92	2140765.45	840	375008.20	2138433.61
757	373055.63	2143876.87	799	374545.76	2140732.24	841	374970.46	2138396.13
758	373041.15	2143801.06	800	374561.61	2140616.24	842	374944.19	2138392.30
759	372920.21	2143756.50	801	374664.98	2140475.31	843	374925.40	2138414.92
760	372905.74	2143725.83	802	374696.22	2140446.37	844	374857.04	2138429.22
761	372890.12	2143696.31	803	374778.10	2140357.99	845	374832.04	2138399.12
762	372866.83	2143598.54	804	374841.02	2140338.08	846	374785.51	2138385.47
763	372805.60	2143518.69	805	374936.38	2140235.15	847	374727.03	2138343.38
764	372785.37	2143349.68	806	374981.42	2140193.42	848	374788.22	2138236.53
765	372753.56	2143303.45	807	375002.35	2140105.52	849	374926.49	2138250.62
766	372757.24	2143210.44	808	375087.42	2140085.26	850	374944.19	2138271.93
767	372740.23	2143139.04	809	375162.07	2140039.55	851	374983.18	2138265.78
768	372724.61	2143109.52	810	375192.74	2140025.08	852	375025.57	2138232.94
769	372710.14	2143078.85	811	375226.18	2140007.38	853	375092.29	2138215.81
770	372664.23	2143018.99	812	375298.06	2140024.51	854	375206.12	2138112.57
771	372687.29	2142981.34	813	375383.36	2140069.64	855	375257.81	2138093.23
772	372751.54	2142899.52	814	375444.86	2140044.26	856	375290.25	2138046.24
773	372793.03	2142725.33	815	375455.76	2139987.18	857	375340.44	2138071.28
774	372928.02	2142575.10	816	375455.76	2139911.95	858	375365.48	2138076.33
775	372928.02	2142560.05	817	375383.31	2139853.93	859	375416.15	2138084.94
776	372943.07	2142560.05	818	375357.69	2139764.32	860	375470.80	2138106.42
777	372943.07	2142545.00	819	375343.74	2139527.44	861	375569.52	2138150.33
778	372958.11	2142545.00	820	375335.39	2139505.70	862	375636.49	2138187.69
779	373000.38	2142536.93	821	375322.05	2139494.21	863	375666.40	2138196.70
780	373101.34	2142477.58	822	375283.29	2139407.35	864	375735.49	2138190.55
781	373160.95	2142431.87	823	375267.12	2139378.37	865	375807.96	2138172.75
782	373219.10	2142404.43	824	375253.19	2139317.07	866	375922.18	2138166.61
783	373266.85	2142342.17	825	375225.17	2139214.66	867	376004.38	2138068.25
784	373296.36	2142296.46	826	375170.51	2139137.57	868	376050.63	2138039.28
785	373355.01	2142211.23	827	375184.93	2138964.05	869	376136.50	2137968.25
786	373371.59	2142176.09	828	375174.94	2138969.10	870	376306.42	2137918.91
787	373404.35	2142114.18	829	375164.83	2138989.08	871	376350.44	2137902.74
788	373462.44	2141981.06	830	375089.95	2138999.19	872	376431.80	2137878.25
789	373518.51	2141847.83	831	375049.51	2138979.09	873	376480.01	2137836.71
790	373580.00	2141815.29	832	375040.61	2138957.90	874	376527.06	2137782.10
791	373707.04	2141797.93	833	375027.90	2138861.67	875	376622.38	2137753.40
792	373837.16	2141638.05	834	375003.94	2138768.32	876	376778.38	2137687.71
793	373856.71	2141596.61	835	374968.14	2138713.34	877	376887.39	2137696.47
794	373958.66	2141457.63	836	375050.77	2138619.40	878	376922.19	2137677.05

879	376970.55	2137655.47
-----	-----------	------------

Cabe mencionar que la totalidad del "Sistema Ambiental" delimitado se encuentra dentro de la microcuencas "POTRERO" y "SAN AGUSTIN DE LAS PALMAS (SAN AGUSTIN)" (FIRCO) de FIRCO, por lo que la metodología y límites propuestos para el SA se consideran adecuados para este tipo de proyecto.



Ubicación del SA.

IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental

IV.2.1 Aspectos abióticos

A. Clima

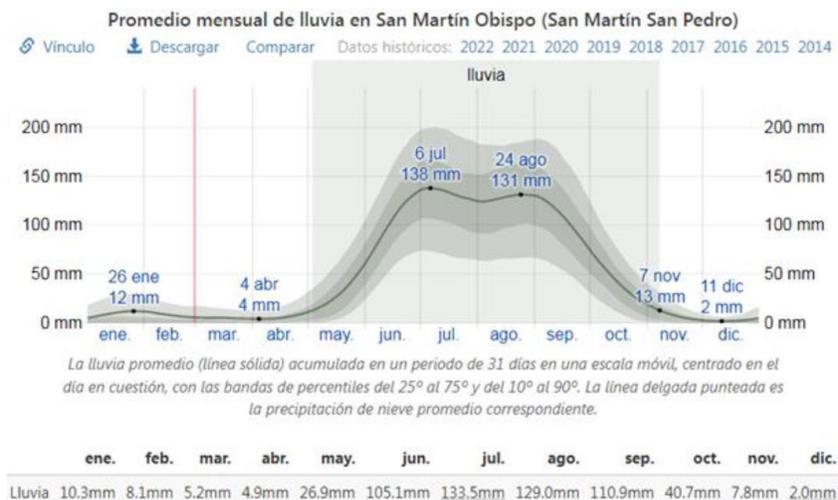
El clima es el estado característico de los elementos (temperatura, precipitación, vientos, entre otros) y factores (continentalidad, altitud), de un determinado lugar o región.

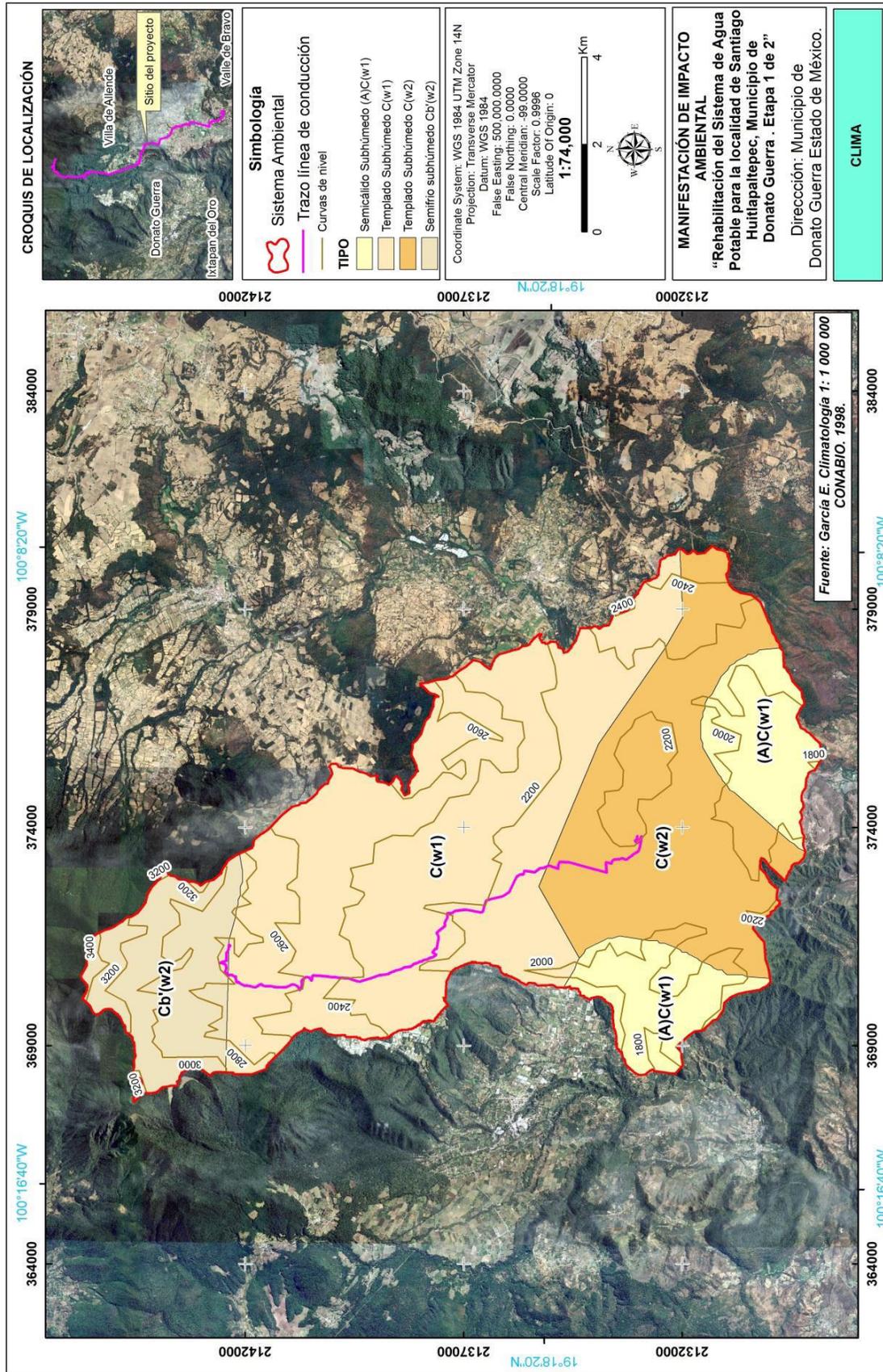
De acuerdo a la clasificación climática de Köppen modificada por E. García, en el SA están presentes cuatro tipos de clima que se describen a continuación:

- **C(w1) Templado Subhúmedo.** Temperatura media anual entre 12°C y 18°C, temperatura del mes más frío entre -3°C y 18°C y temperatura del mes más caliente bajo 22°C. Es el tipo de clima de mayor extensión dentro del SA con 5476.39 Ha.
- **C(w2) Templado Subhúmedo.** Templado, subhúmedo, temperatura media anual entre 12°C y 18°C, temperatura del mes más frío entre -3°C y 18°C y temperatura del mes más caliente bajo 22°C.
- **(A)C(w1) Semicálido Subhúmedo.** Semicálido subhúmedo del grupo C, temperatura media anual mayor de 18°C, temperatura del mes más frío menor de 18°C, temperatura del mes más caliente mayor de 22°C. Clima presente en
- **Cb'(w2) Semifrío subhúmedo.** Semifrío, subhúmedo con verano fresco largo, temperatura media anual entre 5°C y 12°C, temperatura del mes más frío entre -3°C y 18°C, temperatura del mes más caliente bajo 22°C. **Este clima se ubica en la parte más alta del SA donde se pretende realizar la captación de la corriente de agua que fluye del manantial.**

Precipitación

La precipitación pluvial tratándose de un clima subhúmedo con régimen de lluvias de verano, se concentra más del 70% entre junio y octubre; diferenciándose tres subtipos que son: w2, w1 y w0 con base en la relación entre la precipitación y la temperatura, lo que se interpreta como la cantidad de humedad en el ambiente.





Clima del SA.

B. Geología y Geomorfología

Geología y Geomorfología del SA

El SA pertenece a la Provincia Fisiográfica del *Eje Volcánico Transversal*, *Subprovincia Mil Cumbres* y se distinguen dos sistemas de topofomas principales que son:

Sierra Compleja. Es la parte Norte del SA donde se ubica la "Reserva de la Biósfera Mariposa Monarca" y el sitio donde se pretende realizar la obra de captación. Este sistema de topofomas posee un sistema montañoso discontinuo, intensamente disectado por fuertes procesos tectónicos, compuesto de un conjunto de sierras y lomeríos, 77 % de la superficie total, agrupadas en la porción centro-sur y separadas por pequeños valles intermontanos, 12 % y llanuras, 6 %.

El relieve montañoso que caracteriza al área está constituido por rocas volcánicas del *Terciario* que cubren secuencias metamórficas y sedimentos del *Mesozoico*, sujetas a una intensa disectación fluvial que origina fuertes pendientes y escasez de depósitos aluviales lo que indica que el área se encuentra en una etapa de juventud, estas condiciones producen una alta permeabilidad, por lo que las corrientes superficiales se encuentran poco desarrolladas, aunque se presentan en gran cantidad. Topográficamente predominan las pendientes pronunciadas, más de la mitad de la región presenta desniveles mayores a los 15 grados, suelos medianamente desarrollados y erosión de ligera a fuerte.

En esta zona también existen capas de material piroclástico cubierto en su mayoría por capas combinadas de andesitas gris y rosa, cuya composición mineral incluye feldespato ortoclasa, cuarzo, plagioclasa, biotita y ferromagnesianos. Aquí destaca un grupo de fracturas con distribución reticular localizadas en el Cerro Pelón, así mismo, existe un grupo de fracturas de orientación variable donde se presenta una falla normal y otra de mayor longitud que cruza en dirección sureste-noreste entre los Cerros Cacique y Pelón.

Lomerío de basalto con mesetas. En Donato Guerra parte de las sierras que se encuentran dentro del perímetro del municipio, son de origen volcánico y pertenecen a diferentes épocas de actividad del Xinantécatl (Nevado de Toluca). En este municipio no existen fracturas o fallas con escarpes.

Hacia el oeste, en dirección del Estado de Michoacán, se encuentran espacios ocupados por calizas, descansando sobre pizarras arcillosas; estas calizas corresponden al Cretáceo Medio e Inferior y presentan una estructura compacta. **En este sistema de topofomas dominado por lomeríos de basalto se ubica la localidad Santiago Huitlapaltepec y donde se pretende rehabilitar el sistema de agua potable con un tanque elevado y redes domiciliarias de agua proveniente del manantial.**

C. Suelos

Edafología del SA

El suelo es uno de los recursos naturales básicos a partir del cual el hombre desarrolla la mayoría de las actividades económicas que le dan sustento como ente biológico y social. La calidad de los suelos es uno de los factores que dan prosperidad a las comunidades humanas, si a la anterior característica se agrega el buen manejo y acciones de conservación de suelo y agua, dan como resultado el carácter sustentable del suelo, de esta forma se asegura la existencia y aprovechamiento de este recurso.

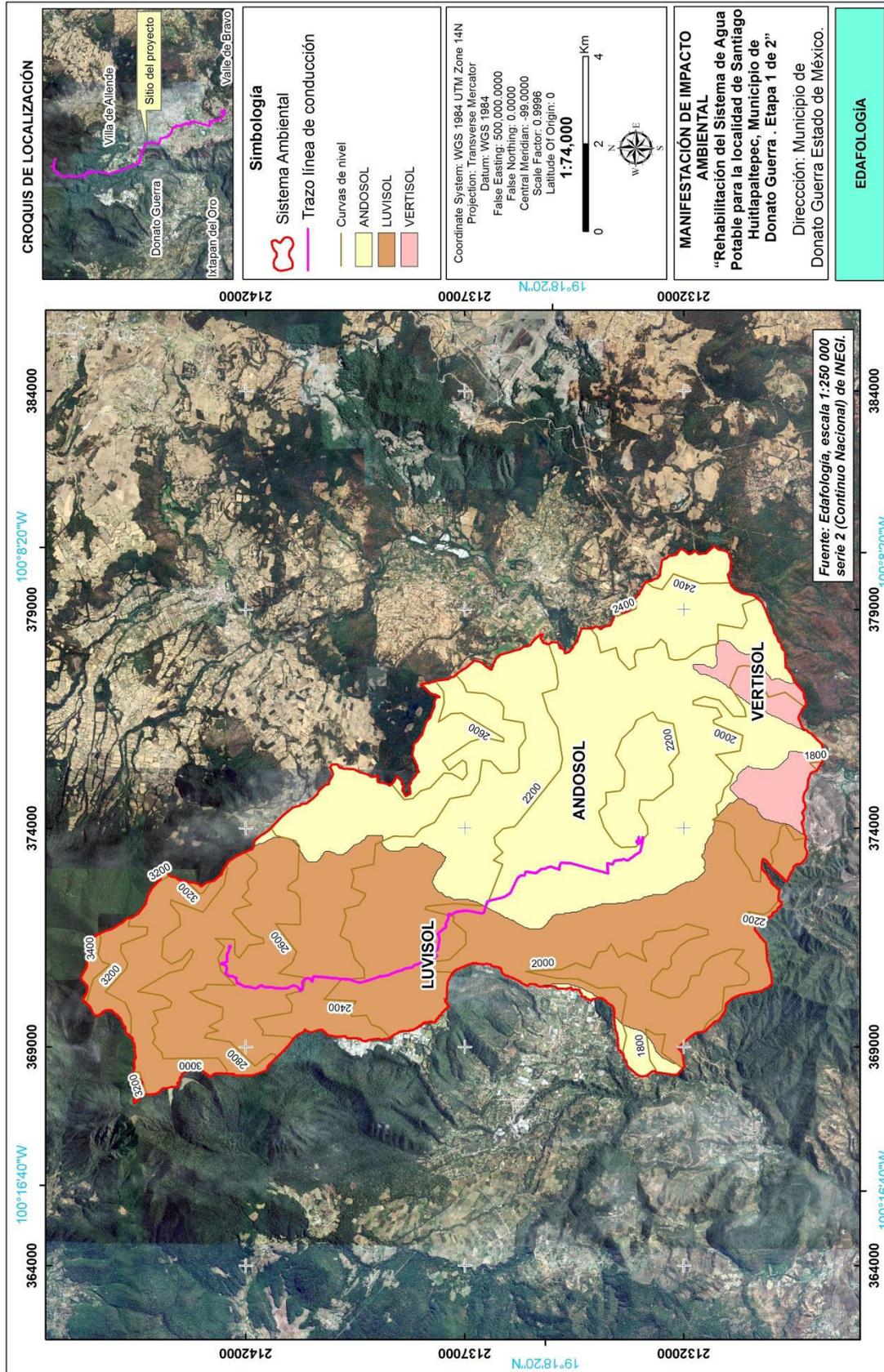
En el SA se distinguen tres tipos de suelo que son el Luvisol que representa (5412.42 Ha), el Andosol (5311.07 Ha) y en menor proporción el Vertisol (411.18 Ha).

Luvisol. Suelos rojos, grises o pardos claros, susceptibles a la erosión especialmente aquellos con alto contenido de arcilla y los situados en pendientes fuertes. Los Luvisoles son generalmente fértiles para la agricultura.

Este tipo de suelo se ubica en la parte Norte del SA en la porción del ANP "Reserva de la Biósfera Mariposa Monarca" así como en la porción Suroeste del SA.

Andosol. Son suelos de origen volcánico, muy ligeros, con alta capacidad de retención de agua y fijación de fósforo, además de ser esponjosos de textura media, por lo cual son muy susceptibles a la erosión en grado moderado o alto, el drenaje interno va de drenado a muy drenado. Tienen generalmente bajos rendimientos agrícolas debido a que retienen considerablemente el fósforo y éste no puede ser absorbido por las plantas.

Vertisol. Suelos llamados pesados, se crean bajo condiciones alternadas de saturaciónsequía, se forman grietas anchas, abundantes y profundas cuando están secos y con más de 30% de arcillas expandibles. Mediante un buen programa de labranza y drenaje son bastante fértiles para la agricultura por su alta capacidad de retención de humedad y sus propiedades de intercambio mineral con las plantas. Las obras de construcción asentadas sobre estos suelos deben tener especificaciones especiales para evitar daños por movimiento o inundación.



Edafología del SA.

D. Hidrología superficial y subterránea

Hidrología del SA

De acuerdo con el INEGI el SA se ubica dentro de la Región Hidrológica Lerma-Santiago en la cuenca R. Cutzamala y dentro de la subcuenca R. Tilostoc, así como entre las microcuencas "Potrero" y "San Agustín de las Palmas (San Agustín)" (esta última de acuerdo con la delimitación propuesta por FIRCO).

En relación a los factores que afectan los patrones de drenaje destacan la altitud, que varía de los 2 400 a 3 600 msnm, lo accidentado del relieve, el predominio de fuertes pendientes y la permeabilidad de los suelos, factores que hacen de la zona una importante área de captación pluvial y recarga de acuíferos. Atendiendo al diseño del drenaje, se define un patrón tipo dendrítico en la zona montañosa de la parte norte, en tanto que en el sur y sureste es muy característico el drenaje radial.

En el SA se ubican diversas corrientes de agua la mayoría intermitentes mismas que se tienen su origen en la parte alta de la sierra dentro de la Reserva de la Mariposa Monarca. Estas corrientes fluyen hacia la parte sur del SA entregando sus aguas a corrientes de agua perennes que son las siguientes:

- Río la Asunción
- Río Tilostoc
- Río Ixtapan
- El Zarzal

En el Municipio de Donato Guerra el río más importante, es el de La Asunción, que es afluente del río Tilostóc, este río nace en el municipio de Villa Victoria y en su curso va cambiando de nombre, al paso por los municipios de Villa de Allende, Donato Guerra y Santo Tomás de los Plátanos; en la comunidad de San Lucas Texcaltitlán, forma una cascada de 20 metros aproximados de caída se le conoce como cascada de La Asunción. Otra cascada importante se forma en la barranca honda de Xoconusco, en el límite con el municipio de Ixtapan del Oro, con una caída aproximada de 50 metros que se le conoce como El Salto Chihuahua.

De forma particular en la zona donde se pretende realizar la captación se ubica un pequeño arroyo el cual no tiene nombre (este arroyo proviene del manantial "Piedra Ancha" también conocido como "Agua Grande", dicho arroyo está marcados en la cartografía del INEGI, constándolo como escurrimientos al haber realizado la visita de campo, donde a la fecha, físicamente puede observarse que cuenta con una cárcava y cauce definidos de acuerdo a las características que establece el Art. 3, Fracc. 11 de la LAN., por lo que se consideran de competencia de la federación, en este sentido se deberá de realizar el trámite de ocupación de zona federal para la obra de captación.

Estudio Hidrológico del Arroyo Sin Nombre de donde se pretende realizar la obra de captación

Gasto hidráulico

Gasto máximo

$Q = 0.204 \text{ m}^3/\text{seg}$ para el Arroyo Sin Nombre, como el máximo a presentarse durante los eventos de lluvia

Gasto mínimo

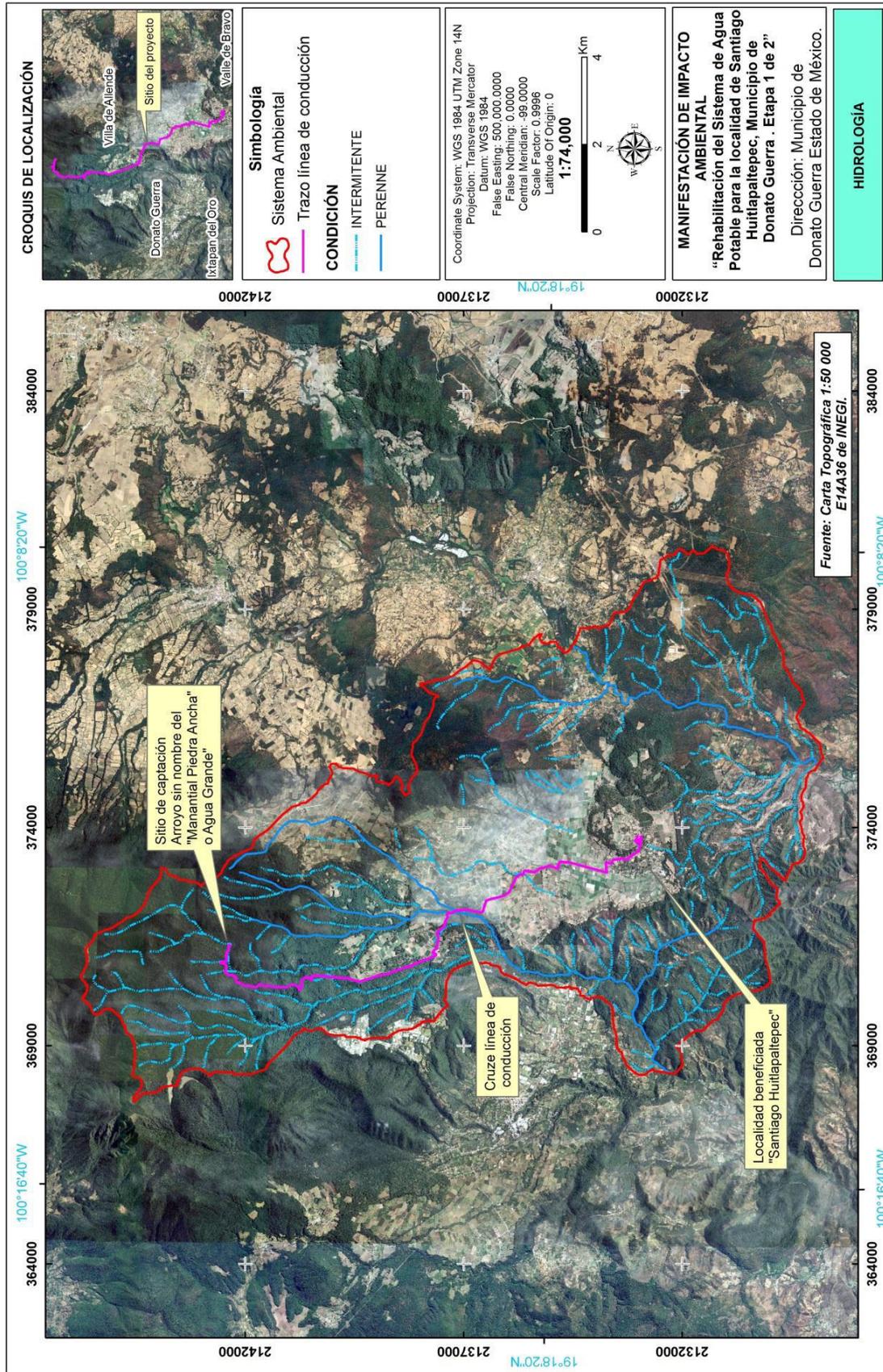
0.058 m^3/seg .

A partir de los dos puntos anteriores se concluye que el caudal del Arroyo Sin Nombre a su paso por el sitio propuesto, presenta un gasto mínimo de 58.0 Lps y un máximo de 204.0 Lps, acorde a las temporadas de estiaje y lluvia respectivamente; existiendo por lo tanto volumen excedente durante 8 meses al año, correspondiente al periodo de lluvias.

Finalmente, como dato importante, y a fin de contar con mayores elementos para una resolución favorable, se presenta esquemáticamente, un plano topográfico en donde se ubican y señalan con exactitud todas las concesiones existentes en la zona, referentes a aprovechamientos de aguas superficiales.

Documento en el cual se aprecia claramente que ninguna concesión vigente de aguas superficiales, se encuentra sobre la trayectoria del Arroyo sin nombre analizado y propuesto para el cambio; puesto que la mayoría de las concesiones existente se ubican sobre diversas corrientes afluentes al Arroyo sin Nombre, por lo cual un incremento o disminución de volumen al Arroyo Sin Nombre Afluente al Rio Ixtapan, no generaría ningún tipo de impacto en concesiones cercanas.

Adicionalmente se plantea un cruce de línea de conducción con carretera Ixtapan del Oro-Donato Guerra por debajo de la carretera en una tubería existente. Este cruce no generará efectos adversos de gran magnitud por la instalación de la tubería de la línea de conducción, ya que se llevará de manera subterránea además, la longitud y diámetro de la tubería no ejercerá presión en la estructura ni obstruirá su sección hidráulica.



Hidrología.

Hidrología subterránea

La totalidad del trazo de la línea de conducción se ubica en el acuífero denominado "Villa Victoria - Valle de Bravo". Con base en las unidades hidrogeológicas se considera que el acuífero es de tipo libre, con condiciones locales de semiconfinamiento.

La profundidad al nivel estático en la zona de Villa Victoria-Valle de Bravo, está asociado a la topografía y a la posición de los materiales que presentan diferente permeabilidad. La configuración de profundidad mostró que los valores más bajos se localizan en pozos y norias ubicados cerca de las presas Villa Victoria y Valle de Bravo, donde los valores encontrados varían entre 5 y 10 m de profundidad. El volumen de extracción de acuerdo con el Registro Público de Derechos de Agua (REPGA) es de 2.09 hm³ /año.

Aunado a la escasa extracción del agua subterránea, la región está conformada casi en su totalidad por serranías, existiendo entre ellas pequeños valles intermontanos que es donde se localizan los escasos aprovechamientos. ***En este sentido no se pretende realizar la perforación de algún pozo de aprovechamiento por lo que no se afectará la cantidad disponibilidad de agua subterránea.***

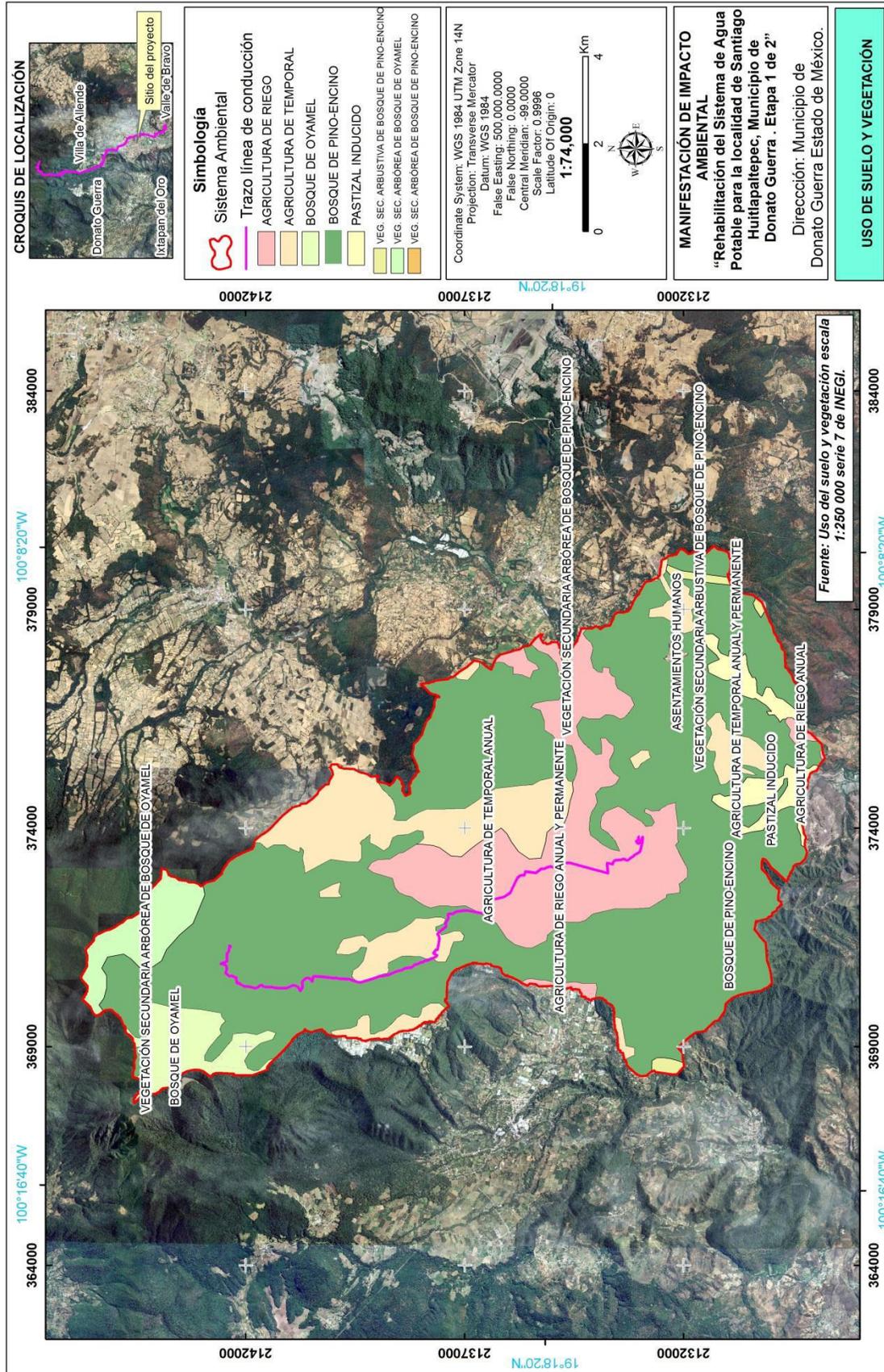
IV.2.2 Aspectos bióticos

A. Vegetación terrestre

Aspectos bióticos del Sistema Ambiental

Vegetación

Actualmente el grado de modificación de la zona que envuelve el SA se traduce en el reemplazo de vegetación natural por áreas dedicadas a actividades humanas. La transformación de la superficie en gran medida se ha acelerado debido, entre otras cosas, a la cercanía con diferentes zonas rurales del Estado de México. Debido a las condiciones físicas del terreno y las características del suelo; aunado a las condiciones ambientales de precipitación y temperatura, dentro del SA en donde se plantea la construcción del proyecto de una línea de conducción de agua de 14 km, se identifican un mosaico de asociaciones vegetales de tres tipos de vegetación como Bosque de Pino-Encino (BPQ), Agricultura de temporal anual y permanente, Agricultura de Riego (RAP) y Pastizal Inducido (PI), de acuerdo con la carta de Uso de suelo y vegetación Serie VII de INEGI (2018).



Bosque de Pino-Quercus

Los bosques de Quercus-Pinus se encuentran distribuidos en muchos de los sectores del país, abarcando cerca del 15% del territorio. Se caracterizan por su alta diversidad florística y ecológica (Rzedowski, 2006). Las especies con más registro son las siguientes: y otras 8 especies

Son comunidades vegetales constituidas por el género *Pinus* y *Quercus* (encinos, robles) que en México, salvo condiciones muy áridas se encuentran prácticamente desde el nivel del mar, hasta los 2,800 msnm.

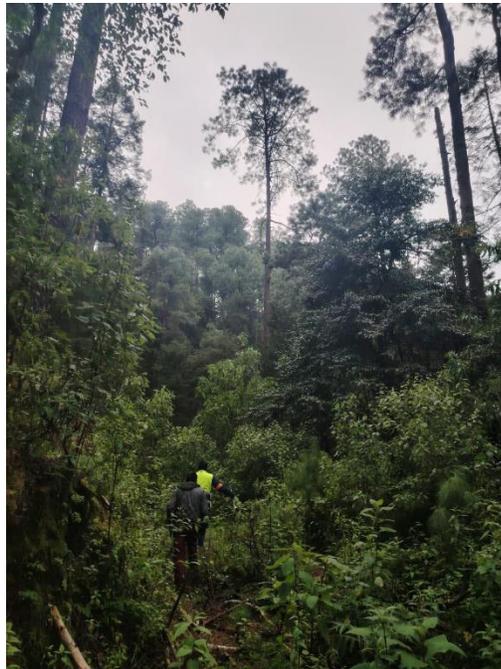
Se encontró dentro del Sistema Ambiental (SA), una superficie donde la vegetación original correspondió a un bosque de pino-encino, misma que ha sido perturbada por actividades antrópicas, presentándose actualmente un estado sucesional de la vegetación original, por lo que a ésta se le clasificó, como VB/PQ.

Las especies dominantes del SA dentro de esta comunidad vegetal corresponden a *Pinus teocote*, *Alnus acuminata*, *Abies religiosa*, *Cupressus lusitánica* y en menor medida *Quercus rugosa* y *Q. crassifolia*. La estructura del bosque, mismo que llega a alcanzar hasta 17 m de altura, se encuentra dominada en el estrato arbóreo por las especies de encinos, aunque llegan a admitir en su composición otras especies como *Cupressus lusitánica*, *Arbutus xalapensis* y otras especies de pinus principalmente *Pinus oocarpa*.

El estrato arbustivo generalmente presenta alturas de 3 m y está dominado por las siguientes especies: *Verbesina Montanoifolia*, y *Montanoa grandifolia*.

Por su parte, el estrato herbáceo, al igual que en las comunidades anteriores es poco desarrollado y se encuentra muy deteriorado, principalmente por la ganadería extensiva que se desarrolla en el área.

Son comunes dentro del estrato herbáceo: *Muhlenbergia lindheimeri*, *Oxalis tetrafila*, *Bletia roezlii*, *Govenia liliacea*, entre otras, aunque como el inventario se realizó durante la temporada de verano la herbácea más conspicua fueron las dos especies de orquídeas terrestres que se mencionaron. Estas comunidades en la actualidad en el CHF se encuentran muy presionadas por la extracción de recursos solo en el ANP Mariposa Monarca podemos encontrar cierto grado de conservación en las áreas núcleo del ANP.



Vegetación de Bosque de Pino-Encino (BPQ)

Agricultura de riego anual y permanente

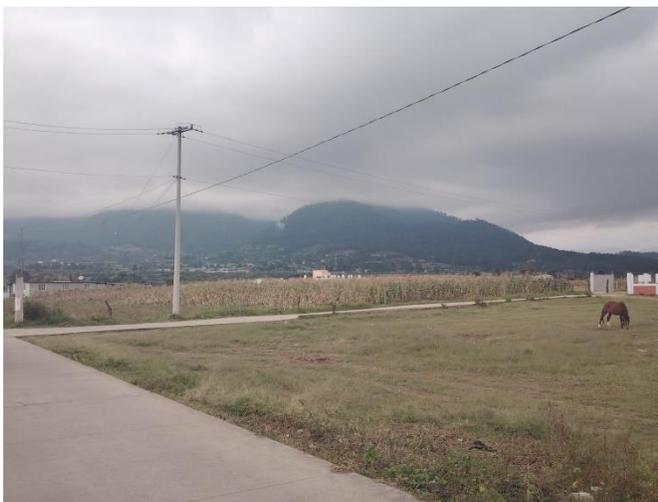
Agricultura de riego anual (RA), la agricultura de riego es uno de los agrosistemas que utiliza agua suplementaria para el desarrollo de los cultivos durante el ciclo agrícola, por lo que su definición se basa principalmente en la manera de cómo se realiza la aplicación del agua, por ejemplo la aspersión, goteo, o cualquier otra técnica, es el caso del agua rodada (distribución del agua a través de surcos o bien tubería a partir de un canal principal y que se distribuye directamente a la planta), por bombeo desde la fuente de suministro (un pozo, por ejemplo) o por gravedad cuando va directamente a un canal principal desde aguas arriba de una presa o un cuerpo de agua natural. Este tipo de cultivo puede ser tanto anual como permanente; en el anual son aquellos cuyo ciclo vegetativo dura solamente un año o menos, por ejemplo, maíz, trigo, sorgo y en el permanente la duración del cultivo es superior a diez años, como el caso del agave, el aguacate y la mayoría de los frutales. La distribución de este tipo de uso de suelo se da mas hacia el Norte del SA.



Agricultura de riego anual y permanente.

Agricultura de temporal anual y permanente (RAP)

La agricultura de temporal anual y permanente (RAP), se clasifica como el tipo de agricultura en donde el ciclo vegetativo de los cultivos que se siembran depende del agua de lluvia, por lo que su éxito depende de la precipitación y de la capacidad del suelo para retener el agua, su clasificación es independiente del tiempo que dura el cultivo en el suelo, que puede llegar a más de diez años, en el caso de los frutales, o bien son por periodos dentro de un año como los cultivos de verano. Incluye los que reciben agua invernal como el garbanzo. Estas zonas, para ser clasificadas como de temporal deberán permanecer sembradas al menos un 80% del ciclo agrícola. Anual: su ciclo vegetativo no es mayor a un año. Permanente: su ciclo vegetativo es mayor a diez años. La distribución de este tipo de suelos se da mas hacia el centro del SA en la cual se presentan amplias llanuras o valles.



Agricultura de temporal anual y permanente.

Pastizal inducido

Esta comunidad dominada por gramíneas o graminoides aparece como consecuencia del desmonte de cualquier tipo de vegetación; también puede establecerse en áreas agrícolas abandonadas o bien como producto de áreas que se incendian con frecuencia. Los pastizales inducidos algunas veces corresponden a una fase de la sucesión normal de comunidades vegetales, cuyo clímax es por lo común un bosque o un matorral. A consecuencia del pastoreo intenso o de los fuegos periódicos se detiene a menudo el proceso de la sucesión y el pastizal inducido permanece como tal mientras perdura la actividad humana que lo mantiene.

Se presentan los zacatales antropógenos, caracterizados por la dominancia en cobertura de gramíneas, aunque entremezclados con los pastos es posible encontrar una notable riqueza de especies de plantas herbáceas pertenecientes a otras familias. Esta comunidad se localiza a lo largo del gradiente altitudinal encontrado en el área y está frecuentemente asociada a disturbios producto de actividades humanas, principalmente de tala de comunidades boscosas y ganadería. Entre las plantas más conspicuas están las especies de compuestas *Helenium scorzonifolium*, *Packeria sanguisorbae* y *Senecio toluccanus*, de hasta 1 m de alto cuando llegan a su fase reproductiva, las cuales llegan a formar manchones muy notorios en sitios con suelos de drenaje deficiente

Este tipo de vegetación que se ha introducido intencionalmente en una región y para su establecimiento y conservación se realizan algunas labores de cultivo y manejo. Son pastos nativos de diferentes partes del mundo como: *Digitaria decumbens* (Zacate Pangola), *Pennisetum ciliaris* (Zacate Buffel), *Panicum maximum* (Zacate Guinea o Privilegio), *Panicum purpurascens* (Zacate Pará), entre otras muchas especies.



Pastizal inducido

IDENTIFICACIÓN DEL ECOSISTEMA SEGÚN LA CLASIFICACIÓN DEL INEGI

Según la clasificación del INEGI de los tipos de vegetación natural e inducida de México, homologados con los tipos de vegetación utilizados para la elaboración de la Evaluación de los Recursos Forestales Mundiales (FRA 2005) y la carta temática vectorial del uso de suelo y

vegetación serie VII del INEGI, en el sitio del proyecto, se tiene un tipo de vegetación de Bosque de Pino-Quercus (VB/PQ).

Considerando el mapa base y basado en el recorrido preliminar en campo, se estableció la fisiografía, el tipo de vegetación y las condiciones especiales del predio, como atributos de evaluación, de lo cual se obtuvieron, los siguientes aspectos naturales:

Condiciones de definidas en el sitio del proyecto.

Tipo de uso de suelo	Uso actual	Tipo de vegetación	Entorno fisiográfico	Observaciones
Forestal	Forestal	Bosque de Pino-Encino	Lomerío suave	Bosque de Pino-Encino
Agricultura de riego	Agricultura de riego	Agricultura de riego	Valle	

Descripción del tipo de vegetación en el SA y en el trazo del proyecto.

Flora en el área de influencia

En los diversos recorridos ambientales se pudieron identificar las especies, esto en el trazo. La afectación que se tendrá sobre la vegetación circundante será de manera indirecta, pues se trata de los cambios realizados en la etapa de preparación y construcción los cuales serán prácticamente imperceptibles al desarrollar estas etapas de manera manual con pico y pala para abrir las cepas que alojara las tuberías. Este tipo de afectaciones se dará de forma temporal por lo que en la etapa de operación y mantenimiento no habrá contaminación auditiva o emisiones a la atmósfera.

No se consideran afectaciones directas sobre la vegetación derivado al que tratarse de una línea hidráulica que trabaja a presión la posición de la tubería puede localizarse libremente en cualquier trazo respetando principalmente el estrato arbóreo, por lo que se le darán lineamientos específicos a los obreros del ejido Santiago Huitlapaltepec para salvaguardar cualquier tipo de vegetación de la zona.

La metodología empleada para el estudio de la vegetación se dividió en fase de campo y fase de gabinete. En el trabajo de gabinete se analizó el predio con apoyo del plano de ubicación y la imagen de satélite de Google Earth Pro para establecer el uso actual del suelo.

Para la caracterización de la vegetación como el trazo del proyecto tiene un área se realizó un muestreo sistemático sobre la superficie compuesta por el tipo de vegetación de Pino-Encino mediante un transecto de 500 m levantando 3 parcelas cada 100 m. El muestreo consistió en el levantamiento de 3 parcelas de muestreo del tipo rectangular con medidas de 25 m de largo por 10 m de ancho (250 m²) .

Partiendo de esta base y que no se afectara vegetación forestal de Bosque de Pino-Encino la intensidad de muestreo del 6%, lo cual es suficiente por el tipo de vegetación del que se trata

Bosque de Pino-Encino el cual no es tan diversos en comparación como las selvas o los bosques mesofilos, ya que el recambio de especies entre parcela y parcela es poco significativo.

En campo, los sitios de muestreo se delimitaron cuadrantes, compensando las pendientes por cuadrante y en rangos de 10%. La información se registró en formatos previamente elaborados, en los cuales se tomaron datos del sitio como ubicación geográfica, comunidad presente, pendiente dominante y exposición.

En la fase de gabinete se procedió a realizar la captura y análisis de datos. Con la ayuda del programa de cómputo Excel (Microsoft Office Excel, 2007); en donde se obtuvieron índices ecológicos para este tipo de vegetación.

Teniendo en cuenta la información de campo, tanto en la superficie del SA, como en el predio en el que pretende la construcción del proyecto, el material de colecta y documentación fotográfica, se llevó a cabo el análisis. La identificación de especies de flora se realizó mediante claves y fotografías de los herbarios online disponibles. Se determinaron los parámetros estructurales de la comunidad vegetal como: densidad de plantas por hectárea y cobertura, además, se calcularon los parámetros ecológicos de la comunidad vegetal, tales como: densidad, dominancia y frecuencia, obteniendo los siguientes resultados:

En esta etapa también se identificaron las especies registradas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. Por último, con base en la caracterización ambiental y el muestreo de la zona del trazo del proyecto se en la zona Norte del mismo está cubierta por vegetación de Bosque de Pino-Encino sin que este se vea afectado por la preparación, construcción y operación del mismo. Como ya se ha descrito anteriormente, el predio donde se pretende realizar.

Vegetación Bosque de Pino-Encino (VB/PE) en el SA

El tipo de vegetación predominante en las zonas de amortiguamiento de la RBMM es el bosque de coníferas, el cual se establece en el SA aproximadamente entre los 2800 a 2,400 m de altitud y puede entremezclarse con otros tipos de vegetación, como por ejemplo el bosque de Quercus. El estrato arbóreo puede estar compuesto por diferentes combinaciones de árboles de 20 a 40 m de altura, entre los que destacan *Abies religiosa* y *Pinus leiophylla*, que es una especie que puede llegar a formar comunidades casi monoespecíficas en este estrato, *Arbutus xalapensis*, *Cupressus lusitánica*.

En la Composición de especies Según los resultados del inventario o muestreo realizado para la caracterización de la vegetación, en total se registraron 61 especies, correspondientes a 31 familias. En el siguiente cuadro, se presenta el listado florístico de las especies registradas durante los recorridos y el levantamiento de datos de campo.

LISTADO GENERAL DE ESPECIES ENCONTRADOS DENTRO DE LOS POLIGONOS PARA EL SA					
FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMUN	STATU S	NOM-059	FORMA BIOLOGICA
Pinaceae	<i>Pinus leiophylla</i>	Pino chino	Nativa		Arbol
	<i>Abies religiosa</i>	Oyamel	Nativa		Arbol

Fagaceae	<i>Quercus obtusata</i>	Encino blanco	Nativa		Arbol
Fagaceae	<i>Quercus mexicana</i>	Encino azul	Nativa		Arbol
Fagaceae	<i>Quercus laurina</i>	Encino laurel	Nativa		Arbol
Adiantaceae	<i>adiantum andicola</i>	Copacocote	Nativa		Herbácea
Adoxaceae	<i>Sambucus nigra</i>	Saúco	Nativa		Arbusto
Amaranthaceae	<i>Gomphrena decumbens</i>	Amor seco	Nativa		Herbácea
Araliaceae	<i>Oreopanax xalapensis</i>	Mano de león	Nativa		Árbol
Aspleniaceae	<i>Asplenium monanthes</i>	Helecho	Nativa		Herbácea
Asteraceae	<i>Baccharis salicifolia</i>	Jara	Nativa		Arbusto
Asteraceae	<i>Baccharis conferta</i>		Nativa		Arbusto
Asteraceae	<i>Gallinsoga parviflora</i>	Estrellita	Nativa		Herbácea
Asteraceae	<i>Montanoa grandifolia</i>	Acahual	Nativa		Arbusto
Asteraceae	<i>Cirsium ehrenbergii</i>		Nativa		Arbusto/arbusto
Asteraceae	<i>Vernonia sp</i>	Hoja de agua	Nativa		Arbusto
Asteraceae	<i>Eupatorium odoratum</i>	Hierba de espanto	Nativa		Herbácea
Asteraceae	<i>Conyza gnaphalioides</i>		Nativa		Herbácea
Asteraceae	<i>Baccharis conferta</i>	Jara	Nativa		Arbusto
Asteraceae	<i>Eupatorium glabratum</i>		Nativa		Herbácea
Asteraceae	<i>Senecio salignus</i>		Nativa		Arbusto
Asteraceae	<i>Bidens odorata</i>	Mozote	Nativa		Herbácea
Asteraceae	<i>Stevia serrata</i>	Cola de borrego	Nativa		Herbácea
Asteraceae	<i>Stevia monardifolia</i>	Cola de borrego	Nativa		Arbustiva
Asteraceae	<i>Schkuhria pinnata</i>	Anicillo	Nativa		Herbácea
Asteraceae	<i>Helianthus annuus</i>	Girasol	Nativa		Herbácea
Asteraceae	<i>Barkleyanthus salicifolius</i>	Jarilla	Nativa		Arbusto/herbácea
Caryophyllaceae	<i>Drymaria villosa</i>	Alfonbrilla	Nativa		Herbácea
Cactaceae	<i>Opuntia joconostle</i>	Joconol	Nativa		Arbol
Commelinaceae	<i>Commelina alpestris</i>	Hierba de pollo	Nativa		Herbácea
Cornaceae	<i>Cornus excelsa</i>	Chichicaule	Nativa		Arbol/arbusto
Cupressaceae	<i>Cupressus lusitánica</i>	Cedro blanco	Nativa		Arbol
Dryopteridaceae	<i>Polystichum distans</i>	Helecho macho	Nativa		Herbácea/arbusto
Ericaceae	<i>Arbutus xalapensis</i>	Madroño	Nativa		Arbol/arbusto
Betulaceae	<i>Alnus acuminata</i>	Aile	Nativa		Arbol
Euphorbiaceae	<i>Croton adpersus</i>	Cuahuilotillo	Nativa		Herbácea/arbusto

Euphorbiaceae	<i>Euphorbia hirta</i>		Nativa		Herbácea
Polemoniaceae	<i>Loeselia mexicana</i>	Gallina ciega	Nativa		Herbácea/arbusto
Rhamnaceae	<i>Condalia velutina</i>	Granjeno	Nativa		Arbol/arbusto
Rosaceae	<i>Crataegus mexicana</i>	Tejocote	Nativa		Arbol
Escrofulariáceas	<i>Buddleia cordata</i>	Tepozan	Nativa		Arbusto/arbusto
Fabaceae	<i>Acacia pennatula</i>	Tepame	Nativa		Arbol
Fabaceae	<i>Mimosa sp</i>	Uña de gato	Nativa		Arbusto
Fabaceae	<i>Zornia reticulata</i>	Quiebra piedra	Nativa		Herbácea
Fabaceae	<i>Desmodium sp</i>		Nativa		Herbácea
Fabaceae	<i>Mimosa aculaticarpa</i>		Nativa		Arbusto/arbusto
Garryaceae	<i>Garrya laurifolia</i>	Laurelillo	Nativa		Arbusto/arbusto
Lamiaceae	<i>Salvia keerlii</i>	Chía	Nativa		Herbácea
Lamiaceae	<i>Salvia mexicana</i>	Tlacote	Nativa		Herbácea
Lamiaceae	<i>Salvia lavanduloides</i>		Nativa		Herbácea
Lamiaceae	<i>Leonotis nepetifolia</i>	Bola del rey	Nativa		Arbusto
Lythraceae	<i>Cuphea wrightii</i>	Hierba del cáncer	Nativa		Herbácea
Malvaceae	<i>Sida acuta</i>	Huinare	Nativa		Herbácea
Orchidaceae	<i>Govenia capitata</i>	Orquidea	Nativa		Herbácea
Polygalaceae	<i>Monina ciliolata</i>	Frijolillo	Nativa		Arbusto/herbácea
Pentaphtylacaceae	<i>Ternstroemia lineata</i>	Flor de tila	Nativa		Árbol/arbusto
Poaceae	<i>Eragrostis mexicana</i>	Zacate mosquita	Nativa		Herbácea
Pteridaceae	<i>Pteris altissima</i>	Helecho alado	Nativo		Herbácea
Olaceae	<i>Fraxinus uhdeii</i>	Fresno	Nativa		Arbol
Onagraceae	<i>Lopezia racemosa</i>	Alfilerillo	Nativa		Herbácea
Rosoideae	<i>Rubus occidentalis</i>	Frambuesa negra	Nativa		Arbusto
Solanaceae	<i>Solanum sp</i>		Nativa		Herbácea
Verbenaceae	<i>Lippia umbellata</i>	Gusanillo	Nativa		Arbol

Durante los muestreos solo se ubicó a *Cupressus lusitánica* listada en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

En el trazo sujeto a estudio dentro de la RBMM, la vegetación del bosque de pino-encino se ha desarrollado en un rango altitudinal que va de los 2800 a los 2400 msnm; en pendientes que oscilan desde 7% hasta 47.5%. En el trazo del proyecto ocurren todos los tipos de exposición, sin embargo la exposición más frecuente es la sur, suroeste y sureste.

La fisonomía y estructura del ecosistema es característico del bosque de pino-encino, donde el pino chino (*Pinus leiophylla*), el Aile (*Alnus acuminata*) y el roble (*Quercus obtusata*) domina el

dosel superior (10 a 15-20 m de altura); sin embargo, dadas las condiciones climáticas prevalecientes, en el estrato arbóreo no se presenta mayor diversidad específica, otras especies también abundantes son *Abies religiosa* (en la parte más alta el proyecto), *Cupressus lusitánica* y *Cornus excelsa*, la estructura y fisionomía de ecosistema es característico del bosque de encino.

Debido a la perturbación ocasionada por el constante pisoteo y ramoneo del ganado vacuno, el estrato arbustivo es poco diverso; destacan especies secundarias arbustivas y semiarbóreas como *Cornus excelsa*, *Sambucus nigra*, *Salvia mexicana*.

La diversidad del estrato herbáceo es escasa; destaca la presencia de pastos introducidos *Eragrostis mexicana*, *Adiantum andicola*, *Commelina alpestris*, etc. Las plantas epifitas son poco comunes, dentro de las parcelas levantadas en el predio y en los recorridos no se encontraron especies.

Muestreo de flora en SA y trazo del proyecto de la línea de conducción

Para obtener una mejor representación de la vegetación presente tanto en algunos puntos del proyecto principalmente en donde se presenta vegetación de Bosque de Pino-Encino, así como en el Sistema Ambiental se realizó un muestreo en campo para determinar la riqueza y estructura de las especies de flora. Para ello se consideró el estado de conservación de los sitios de muestreo a fin de seleccionar aquellos con un buen estado de conservación y de esta manera demostrar que las especies dentro del predio que se verían afectadas por el desarrollo del proyecto se encuentren representadas en el SA.

Asimismo, se realizó un análisis de vegetación de manera previa en el SA, en particular de la vegetación denominada Vegetación de Bosque de Pino-Encino, que corresponde al tipo de vegetación que será afectada por la construcción del proyecto, sin afectación forestal. La selección de los sitios de muestreo se llevó a cabo considerando principalmente dos factores, la seguridad del personal de campo, evitando entrar en áreas en las que no hubiera el permiso por parte de los propietarios, así como las condiciones de los mismos, procurando muestrear zonas representativas de esta tipo de vegetación, preferentemente en áreas con un buen estado de conservación.

Teniendo en cuenta la información de campo, tanto en la superficie del SA, como en el predio en el que pretende la construcción del proyecto, el material de colecta y documentación fotográfica, se llevó a cabo el análisis.

La identificación de especies de flora se realizó mediante claves y fotografías de los herbarios online disponibles. Se determinaron los parámetros estructurales de la comunidad vegetal como: densidad de plantas por hectárea y cobertura, además, se calcularon los parámetros ecológicos de la comunidad vegetal, tales como: densidad, dominancia y frecuencia, obteniendo los siguientes resultados:

Caracterización de las comunidades vegetales.

La caracterización de las comunidades vegetales en el SA y sitios 1,2,3. donde se ubicará el proyecto, se realizó con los siguientes métodos.

Métodos de muestreo

Flora

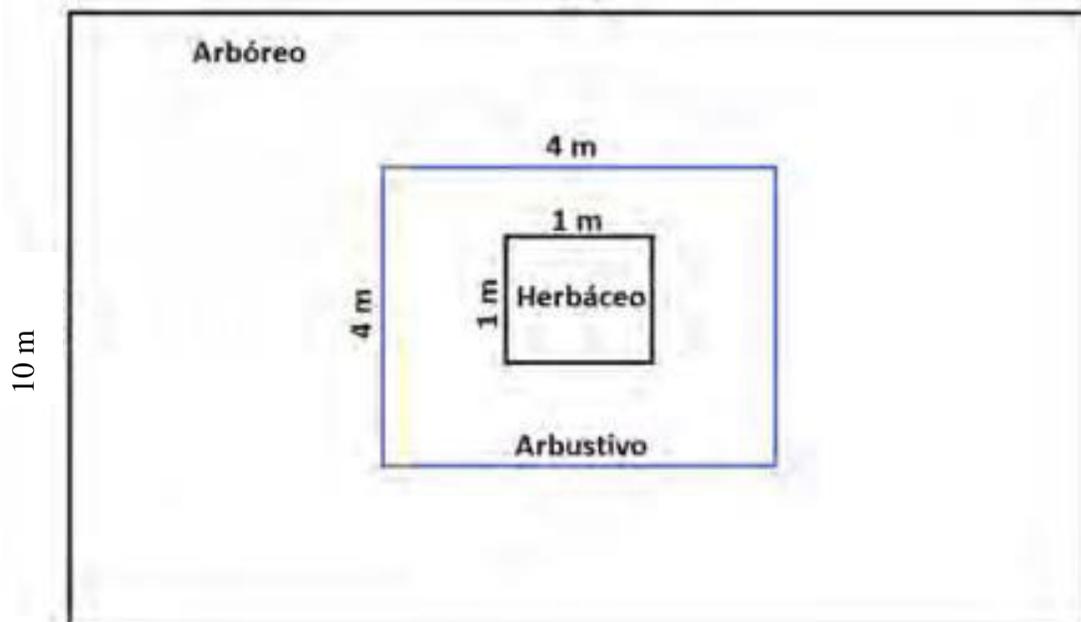
La caracterización de la vegetación en el SA, se realizó a través de la generación de información en campo, mediante el empleo de sistemas de muestreos acorde al tipo de vegetación identificado.

Método por cuadrantes.

El estudio cuantitativo de la vegetación arbórea se realizó mediante el método por cuadrantes de acuerdo con Cox (1981). Un total de 3 cuadrantes con área de cobertura de 0,025 ha (10x25 m) fueron distribuidos de manera aleatoria dentro de la superficie del SA. Únicamente se consideraron las especies arbóreas con el sistema radicular posicionado dentro de los límites de cada cuadrante, en caso contrario fueron descartados. Dentro de los datos recabados se consideró la identidad taxonómica de cada ejemplar, así como el número de individuos para desarrollar los índices de diversidad ecológica. El esfuerzo de muestreo se complementó mediante la búsqueda de ejemplares trazando líneas rectas de longitud variable cercana al sitio donde se estableció el cuadrante. Al igual que las especies registradas dentro de los cuadrantes, se registraron los datos morfométricos y botánicos para las nuevas especies identificadas en los transectos.

Para las formas de vida arbustivas y herbáceas (sotobosque), se emplearon cuadrantes de tamaños variables. Para las especies arbustivas se emplearon cuadrantes con área de 16,0 m² (4x4 m) y para las herbáceas el área establecida fue de 1,0 m² (1x1m), los datos de abundancia y riqueza de especies fueron integrados de manera general por sitio de muestreo para ambos casos. Para cada tipo de vegetación se calculó, la densidad, frecuencia y abundancia relativa.

25 m



Sitios de Muestreos en campo para el SA

El objetivo de los muestreos en campo fue con la finalidad de conocer el estado actual de los componentes biológicos vegetales dentro del SA, y establecer una referencia válida en cuanto a la representatividad del ecosistema en estudio. Los sitios de muestreo y coordenadas UTM WGS84 Z15 se muestran en el siguiente cuadro.

Puntos de muestreo	Vértices	UTM X	UTM Y
1	1	369777.36	2140027.80
	2	369776.24	2140018.21
	3	369801.31	2140013.65
	4	369803.03	2140023.32
2	1	369758.31	2139890.74
	2	369748.33	2139893.07
	3	369742.76	2139869.62
	4	369751.38	2139867.79
3	1	370603.98	2140207.99
	2	370594.30	2140201.86
	3	370613.27	2140186.45
	4	370622.37	2140191.01

De acuerdo con la información obtenida en campo, la vegetación fue clasificada por tipo de estrato, tomando en cuenta su forma de vida, así como algunos de sus componentes fisiológicos y dasométricos.

Cuatro tipos principales de estratos; arbóreo, herbáceo y arbustivo fueron definidos, los cuales en conjunto permiten obtener un panorama general de la composición vegetal que caracteriza el SA y sus condiciones actuales del mismo.

Análisis de diversidad de vegetación para el SA

Los datos cuantitativos obtenidos en campo de la vegetación por tipo de estrato, fueron empleados para estimar los atributos por especie dentro del SA. La riqueza específica es la forma más sencilla de medir la diversidad de especies, ya que se basa únicamente en el número de especies presentes sin tomar en cuenta el valor de importancia de las mismas. La forma ideal de medirla, es contar con un inventario completo que nos permita conocer el número total de especies dentro de una comunidad, aunque no siempre es posible dada las variables de tiempo y espacio. La riqueza específica dentro del área del proyecto, estuvo representada por 14 especies distribuidas dentro de los diferentes tipos de estrato (arbóreo, arbustivo, herbáceo) identificados en el SA. El estrato más representativo fue el arbóreo con 4 especies por la dominancia fisionómica de este, seguido del herbáceo con 5 especies, el estrato arbustivo con 5 especies respectivamente.

Estimación de la abundancia relativa (Ar%) por tipo de estrato.

Para un análisis detallado de la información, se estimó la abundancia relativa por tipo de estrato, esto con el objetivo de identificar las especies más representativas en el área de estudio. El análisis fue calculado con base en la siguiente fórmula citada en Moreno, 2001:

$$Ar=(n_i/N)*100$$

Dónde:

Ar= Abundancia relativa

n_i = Número de individuos de una especie.

N= Número total de individuos

Densidad absoluta (Abundancia): $A_i = N_i / E$. Donde A_i es la densidad absoluta, N_i es el Número de individuos de la especie i , y E la superficie de muestreo (m^2).

Riqueza específica

Para medir la riqueza específica de las comunidades se utilizó el **índice de diversidad de Margalef**, es utilizado para estimar la biodiversidad de una comunidad con base en la distribución numérica de los individuos de las diferentes especies en función del número de individuos existentes en la muestra analizada. Transforma el número de especies por muestra a una proporción a la cual las especies son añadidas por expansión de la muestra. Supone que hay una relación funcional entre el número de especies y el número total de individuos. El mínimo valor que puede adoptar es cero, y ocurre cuando solo existe una especie en la muestra ($s=1$, por lo que $s-1=0$). Por debajo de 2 se considera una región de baja biodiversidad, y por encima de 5, una región de alta biodiversidad. Se expresa con la siguiente fórmula:

$$D_{Mg} = (s-1)/\ln N$$

Dominancia

El índice de dominancia de Simpson (también conocido como el índice de la diversidad de las especies o índice de dominancia) es uno de los parámetros que nos permiten medir la riqueza de organismos. Manifiesta la probabilidad de que dos individuos tomados al azar de una muestra sean de la misma especie. Está fuertemente influido por la importancia de las especies más dominantes (Magurran, 1988; Peet, 1974). Entre más alta sea la probabilidad, menos diverso es la comunidad. La fórmula es la siguiente:

$$\lambda = \sum p_i^2$$

Índices de diversidad

El índice de Shannon- Wiener (H') tiene en cuenta la riqueza de especies y su abundancia. Este índice relaciona el número de especies con la proporción de individuos pertenecientes a cada una de ellas presente en la muestra. Mide la uniformidad de la distribución de los individuos entre las especies. Este índice se representa normalmente como H' y se expresa con un número positivo, que en la mayoría de los ecosistemas naturales varía entre 0,5 y 5, aunque su valor normal está entre 2 y 3; valores inferiores a 2 se consideran bajos en diversidad y superiores a 3 son altos en diversidad de especies. No tiene límite superior o en todo caso, lo da la base del logaritmo que se utilice. Los ecosistemas con mayores valores son los bosques tropicales y arrecifes de coral, y los menores, las zonas desérticas. La ventaja de un índice de este tipo es que no es necesario identificar las especies presentes; basta con poder distinguir unas de otras

para realizar el recuento de individuos de cada una de ellas y el recuento total. Su fórmula de cálculo es:

$$H' = - \sum p_i \ln P_i$$

Dónde: H': Índice de Shannon-Wiener

Pi: Número de individuos de una especie

$\sum p_i$: Sumatoria del número de individuos de todas las especies.

Ahora bien, para complementar el índice es preciso determinar la equidad en cada comunidad, parámetro que 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.

La expresión para su determinación es:

$$J = \frac{H'}{H'_{\max}}$$

Dónde: J= Equitatividad

H'= Índice obtenido

H'max = ln (S).

A continuación se presentan los resultados obtenidos del índice de diversidad de Shannon-Wiener y valor de equidad para cada tipo de estrato identificado dentro del SA.

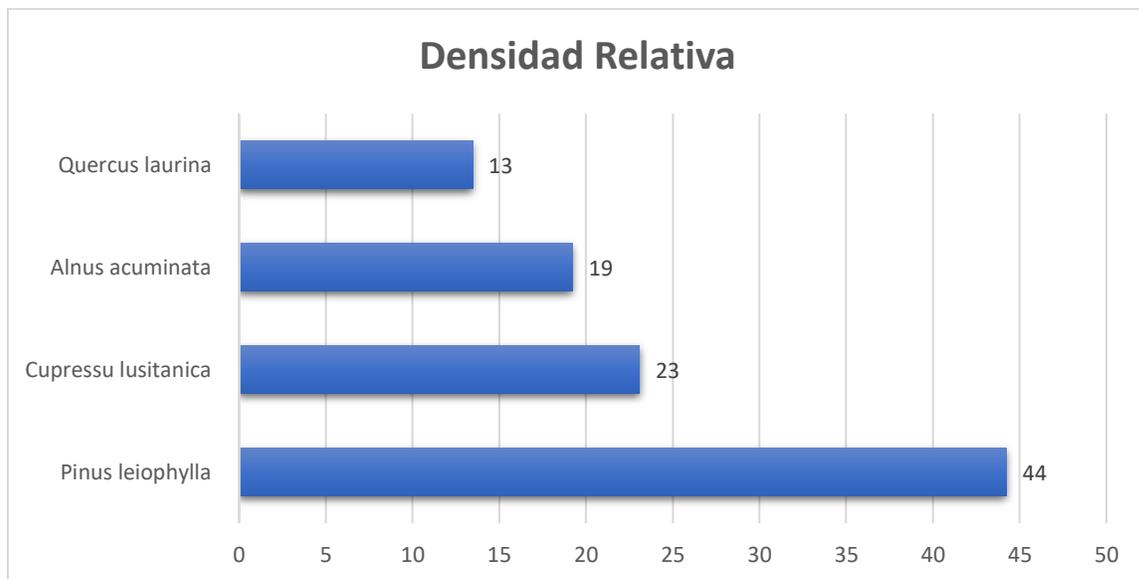
Estrato arbóreo

De acuerdo con los resultados obtenidos del índice de diversidad de especies para el estrato arbóreo dentro del SA, se obtuvo un medio ($H'=1.28$). Este valor estuvo dado por aquellas especies colonizadoras propias de este tipo de vegetación y en proceso de recuperación, las cuales, dada sus características de rápido crecimiento y fácil dispersión, llegan a ocupar grandes extensiones de área con un alto número de individuos en un corto periodo de tiempo aunque dominando la fisionomía del paisaje por pocas especies. La continuidad sucesional de los ecosistemas dentro del SA, permite la alcanzar la madurez del estrato vegetal hasta un grado clímax, observándose especies únicas y representativas por tipo de estrato.

Este estrato presenta una altura promedio de 18 metros, y está representado por 52 individuos en total distribuidos en cuatro especies, de las cuales el pino chino (*Pinus leiophylla*) domina con 306.67 individuos por hectárea de la misma manera esta especie es la especie más dominante en los muestreos que se desarrollaron, al igual que domina *Cupressus lusitánica* que tiene 160 ind/ha. No se reportan especies en alguna categoría de riesgo de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010.

ESTRATO ARBÓREO

Nombre de especie	i	ni	pi	ln (pi)	Pi LN <i>Pi</i>	Pi ²	DR	Ind/Ha
<i>Pinus leiophylla</i>	1	23	0.442	-0.816	-0.361	0.196	44	306.67
<i>Cupressu lusitanica</i>	2	12	0.231	-1.466	-0.338	0.053	23	160.00
<i>Alnus acuminata</i>	3	10	0.192	-1.649	-0.317	0.037	19	133.33
<i>Quercus laurina</i>	4	7	0.135	-2.005	-0.270	0.018	13	93.33
Total		52	1.000	-5.936	-1.286	0.304	100	693.33
Número total de individuos (N)	52							
Número total de especies (S)	4							
Riqueza específica (Margalef)	0.759							
Dominancia (Índice de Simpson) (D)	0.304							
Equidad (Shannon-Wiener) (H)	1.286							
H max	1.386							
J'	0.928							



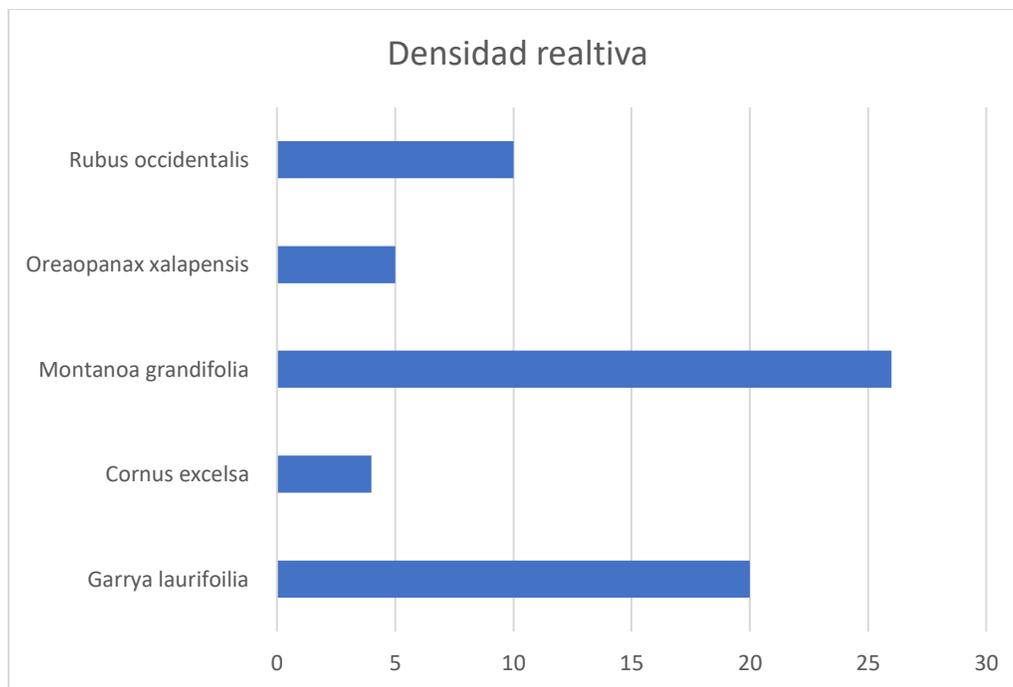
De acuerdo con el valor obtenido para la proporción de especies de la diversidad observada (J'), este mostró un valor muy cercano a uno, con lo que se puede concluir que las especies presentes dentro de los sitios de muestreos son igual de abundantes dentro de todo el SA.

Estrato arbustivo

El estrato arbustivo registró una altura promedio de 1.8 m, es una asociación de 5 especies en un total de 65 individuos; de las cuales, vara blanca (*Montanoa grandifolia*) (26) y la laurelillo (*Garrya laurifolia*) dominan el estrato con 5416 y 4166 individuos por hectárea respectivamente, al igual que la dominancia relativa para ambas especies. Para este componente no se reportan especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

A pesar del bajo número de especies que representaron a este tipo de estrato dentro del SAR, el índice de diversidad de Shannon-Wiener mostró un valor medio ($H'=1.38$), y al igual que al estrato arbóreo, la mayoría de las especies pertenece a la vegetación de tipo secundaria, por lo que es común encontrar un alto número de individuos de una misma especie en un área determinada.

ESTRATO ARBUSTIVO								
Nombre de especie	i	ni	pi	ln (pi)	Pi LNPI	Pi2	DR	Ind/ha
<i>Garrya laurifoilia</i>	1	20	0.308	-1.179	-0.363	0.095	31	4166.667
<i>Cornus excelsa</i>	2	4	0.062	-2.788	-0.172	0.004	6	833.3333
<i>Montanoa grandifolia</i>	3	26	0.400	-0.916	-0.367	0.160	40	5416.667
<i>Oreaopanax xalapensis</i>	4	5	0.077	-2.565	-0.197	0.006	8	1041.667
<i>Rubus occidentalis</i>	5	10	0.154	-1.872	-0.288	0.024	15	2083.333
Total		65	1.000	-9.320	-1.386	0.288	100	13541.67
Número total de individuos (N)	65							
Número total de especies (S)	5							
Riqueza específica (Margalef)	0.958							
Dominancia (Índice de Simpson) (D)	0.288							
Equidad (Shannon-Wiener) (H)	1.386							
H max	1.609							
J'	0.861187							



El análisis de equidad para este tipo de estrato, mostró un valor alto ($J' = 0.86$), lo que se traduce en que las especies observadas dentro del SA son muy parecidas en cuanto a su distribución a lo largo de toda el área evaluada.

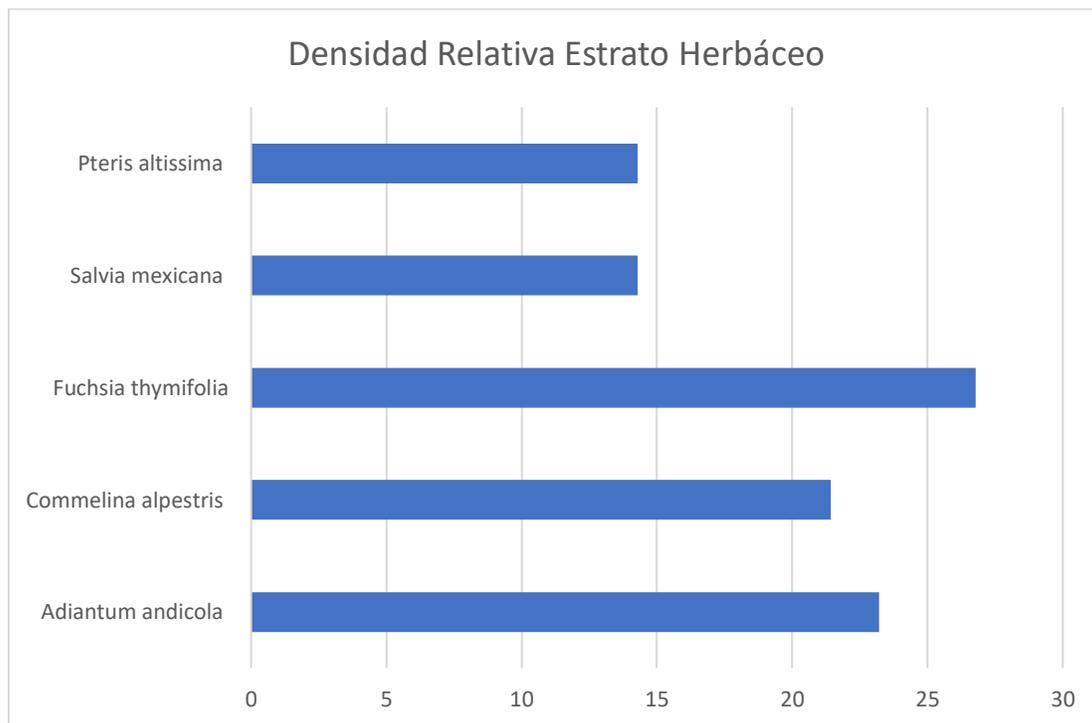
Estrato herbáceo

Para el estrato herbáceo se registraron un total de 56 individuos, distribuidos en 5 especies, de las cuales *Fuschia thymifolia* y *Adiantum andicola* domina este elemento con individuos por hectárea lo cual también permite que tenga el Índice de Dominancia Relativa mayor (27). No se reportan especies con alguna categoría de riesgo de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Las hierbas en general son consideradas especies de rápido crecimiento y cosmopolitas, por lo que es común encontrar un gran número de especies compartiendo un mismo hábitat. Durante

las actividades de campo, este tipo de estrato se obtuvo un valor de diversidad medio de $H' = 1.57$.

ESTRATO HERBÁCEO								
Familia	i	ni	pi	ln (pi)	Pi LN Pi	Pi2	DR	Ind/Ha
<i>Adiantum andicola</i>	1	13	0.232	-1.460	-0.339	0.054	23	43333.33
<i>Commelina alpestris</i>	2	12	0.214	-1.540	-0.330	0.046	21	40000
<i>Fuchsia thymifolia</i>	3	15	0.268	-1.317	-0.353	0.072	27	50000
<i>Salvia mexicana</i>	4	8	0.143	-1.946	-0.278	0.020	14	26666.67
<i>Pteris altissima</i>	5	8	0.143	-1.946	-0.278	0.020	14	26666.67
Total		56	1.000	-8.210	-1.578	0.212	100	186666.7
Número total de individuos (N)	56							
Número total de especies (S)	5							
Riqueza específica (Margalef)	0.994							
Dominancia (Índice de Simpson) (D)	0.212							
Equidad (Shannon-Wiener) (H)	1.57794							
H max	1.609438							
J'	0.980429							



Especies protegidas dentro el SA

En la reserva existen cinco especies sujetas a protección especial (Diario Oficial de la Federación, 2000b): *Cupressus lusitanica* (Cupressaceae), *Comarostaphylis discolor* (Ericaceae), *Dahlia scapigera* (Asteraceae), *Gentiana spathacea* (Gentianaceae) y *Juniperus monticola* (Cupressaceae), mientras que *Furcraea bedinghausii* está catalogada como una especie amenazada.

Dentro de los levantamientos solo se encontró una especie dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010 que es *Cupressus lusitanica* Sujeta a Protección Especial (Pr).

De las especies enlistadas, la mayoría son empleadas principalmente para la elaboración de carbón, leña y como madera para la construcción de casas. La extracción desmedida de estos recursos con fines comerciales, ha incrementado su extracción del medio natural y por lo consecuente su disminución dentro del SA.

Especies de interés biológico

A continuación se presentan las especies de interés biológico que se identificaron para el sitio del Proyecto y se describe su importancia biológica: Maguey (*Agave salmiana*). Flor como alimento para aves e insectos melíferos, tallo y tronco como fuente de líquido en época de extrema sequía, percha para aves, sitio protegido para anidación de aves, roedores y pequeños reptiles, planta nodriza para especies vegetales menores, planta colonizadora, raíz fibrosa que retiene suelo y puede ser precursora de islas de vegetación.

De las cactáceas, se tiene al nopal cardón (*Opuntia streptacantha*), nopal tapón (*Opuntia robusta*); estas especies sirven como fuente de alimento, ya sea sus frutos, polen, néctar, incluso los tallos, además de que sus raíces son fibrosas, por lo que se consideran adecuadas para contener el suelo; en las nopaleras, cuando existe una alta densidad de organismos además de servir como sitios de percha para aves también sirve para anidar, por lo inaccesible de los sitios donde construyen su nido las ave.

Estas especies se ubican en las zonas bajas del SA en alturas de los 2100 a los 2200 msnm. La Familia de las Fabaceae en general se le considera importante desde el punto de vista biológico por varias características, entre ellas la propiedad de fijar nitrógeno debido a la naturaleza de las leguminosas, por entrar en simbiosis con las bacterias en el suelo; las vainas y semillas sirven de alimento a mamíferos, hogar para aves, sombreaderos para el ganado y raíces profundas capaces de extraer agua en sitios donde otras especies no pueden acceder.

Especies utilizadas en la Región

Las especies vegetales cultivadas y silvestres tienen diversas utilidades para las poblaciones adyacentes, que dan como resultado una relación única que se compone de dos conjuntos de elementos: por un lado el bagaje cultural y social, aunado a los gustos y preferencias personales; y por el otro, el medio físico que rodea a las comunidades. Esta combinación es por tanto particular para cada sitio.

A continuación se describen algunos de los usos registrados para las especies presentes en el SA y área de influencia del proyecto.

De las principales actividades económicas, la tradicional es la agricultura, donde destaca la agricultura de riego con siembra de chile, alfalfa, jitomate y en general, cultivos de mayor valor comercial; en los sitios con cobertura de Bosque de Pino-Encino, se practica la ganadería extensiva, principalmente de borregos y cabras y en menor medida, de reses y caballos, tanto en el sitio del Proyecto como en el SA.



Cultivo de flores en Mesas Altas de Xoconusco.



Cultivo de *Agave Salmiana* para pulque en Santiago Huitlapaltepec.



Cultivo de Aguacate en San Juan Xoconusco.



Transectos realizados para levantamiento de vegetación.

Sitio donde se pretende la construcción del proyecto

De acuerdo al tipo de vegetación forestal corresponde a Bosque de Pino-Encino que es el único tipo de vegetación que se afectaría por la construcción del proyecto, otros usos que existen en el trazo del proyecto son Agricultura de riego anual y permanente, pastizal inducido y Agricultura de temporal, se determinaron los tres estratos encontrados y se presentan a continuación la descripción de cada uno.

Como se ha comentado el proyecto es lineal ya que se trata de una línea de conducción de agua desde el Cerro Gordo, el tipo de vegetación predominante en las zonas de amortiguamiento de la RBMM es el bosque de coníferas, el cual se establece en el SA aproximadamente entre los 2800 a 2,400 m de altitud. La mayor parte de estos sitios tienen el relieve fuerte ya que es una Sierra, se encuentran distribuidos principalmente al Norte del Proyecto, en las partes más altas del sitio del Proyecto la vegetación de bosque de pino encino una aproximadamente 6 km del proyecto, la otra parte del trazo 8 km se ubica sobre Agricultura de riego anual y permanente, pastizal inducido y Agricultura de temporal.

El estrato arbóreo puede estar compuesto por diferentes combinaciones de árboles de 20 a 40 m de altura, entre los que destacan *Abies religiosa* y *Pinus leiophylla*, que es una especie que puede llegar a formar comunidades casi monoespecíficas en este estrato, *Arbutus xalapensis*, *Cupressus lusitánica*

En la Composición de especies Según los resultados del inventario o muestreo realizado para la caracterización de la vegetación, en total se registraron 30 especies, correspondientes a 22 familias. En el siguiente cuadro, se presenta el listado florístico de las especies registradas durante los recorridos y el levantamiento de datos de campo.

LISTADO GENERAL DE ESPECIES ENCONTRADOS DENTRO DE LOS POLIGONOS PARA EL SA					
FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMUN	STATUS	NOM-059	FORMA BIOLÓGICA
Pinaceae	<i>Pinus leiophylla</i>	Pino chino	Nativa		Arbol
	<i>Abies religiosa</i>	Oyamel	Nativa		Arbol
Fagaceae	<i>Quercus obtusata</i>	Encino blanco	Nativa		Arbol
Adiantaceae	<i>adiantum andicola</i>	Copacocote	Nativa		Herbácea
Araliaceae	<i>Oreopanax xalapensis</i>	Mano de león	Nativa		Árbol
Asteraceae	<i>Montanoa grandifolia</i>	Acahual	Nativa		Arbusto
Asteraceae	<i>Cirsium ehrenbergii</i>		Nativa		Arbusto/arbusto
Asteraceae	<i>Bidens odorata</i>	Mozote	Nativa		Herbácea
Asteraceae	<i>Stevia serrata</i>	Cola de borrego	Nativa		Herbácea
Asteraceae	<i>Stevia monardifolia</i>	Cola de borrego	Nativa		Arbustiva
Commelinaceae	<i>Commelina alpestris</i>	Hierba de pollo	Nativa		Herbácea
Cornaceae	<i>Cornus excelsa</i>	Chichicaule	Nativa		Arbol/arbusto
Cupressaceae	<i>Cupressus lusitánica</i>	Cedro blanco	Nativa		Arbol
Dryopteridaceae	<i>Polystichum distans</i>	Helecho macho	Nativa		Herbácea/arbusto
Ericaceae	<i>Arbutus xalapensis</i>	Madroño	Nativa		Arbol/arbusto
Betulaceae	<i>Alnus acuminata</i>	Aile	Nativa		Arbol
Escrofulariáceas	<i>Buddleia cordata</i>	Tepozan	Nativa		Arbusto/arbusto
Fabaceae	<i>Acacia pennatula</i>	Tepame	Nativa		Arbol
Garryaceae	<i>Garrya laurifolia</i>	Laurelillo	Nativa		Arbusto/arbusto

Lamiaceae	<i>Salvia keerlii</i>	Chía	Nativa		Herbácea
Lamiaceae	<i>Salvia mexicana</i>	Tlacote	Nativa		Herbácea
Lamiaceae	<i>Salvia lavanduloides</i>		Nativa		Herbácea
Lamiaceae	<i>Leonotis nepetifolia</i>	Bola del rey	Nativa		Arbusto
Orchidaceae	<i>Govenia capitata</i>	Orquidea	Nativa		Herbácea
Poaceae	<i>Eragrostis mexicana</i>	Zacate mosquita	Nativa		Herbácea
Pteridaceae	<i>Pteris altissima</i>	Helecho alado	Nativo		Herbácea
Olaceae	<i>Fraxinus uhdeii</i>	Fresno	Nativa		Arbol
Onagraceae	<i>Lopezia racemosa</i>	Alfilerillo	Nativa		Herbácea
Rosoideae	<i>Rubus occidentalis</i>	Frambuesa negra	Nativa		Arbusto
Verbenaceae	<i>Lippia umbellata</i>	Gusanillo	Nativa		Arbol

Métodos de muestreo

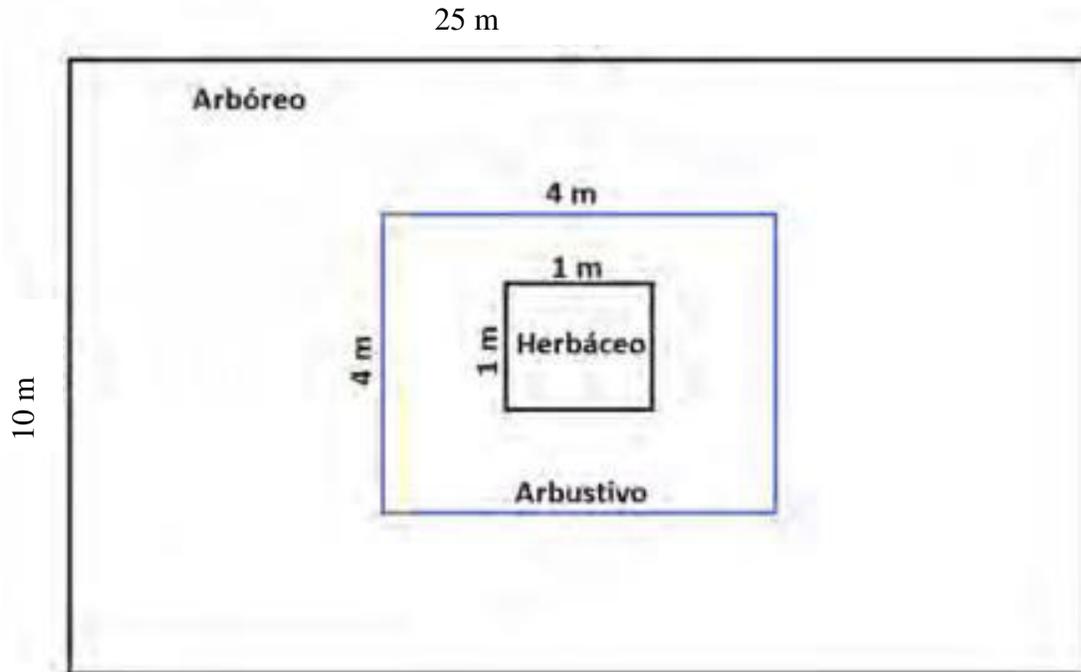
Flora

La caracterización de la vegetación en el SA, se realizó a través de la generación de información en campo, mediante el empleo de sistemas de muestreos acorde al tipo de vegetación identificado.

Método por cuadrantes

El estudio cuantitativo de la vegetación arbórea se realizó mediante el método por cuadrantes de acuerdo con Cox (1981). Un total de 3 cuadrantes con área de cobertura de 0,025 ha (10x25 m) fueron distribuidos de manera aleatoria dentro de la superficie del SA. Únicamente se consideraron las especies arbóreas con el sistema radicular posicionado dentro de los límites de cada cuadrante, en caso contrario fueron descartados. Dentro de los datos recabados se consideró la identidad taxonómica de cada ejemplar, así como el número de individuos para desarrollar los índices de diversidad ecológica. El esfuerzo de muestreo se complementó mediante la búsqueda de ejemplares trazando líneas rectas de longitud variable cercana al sitio donde se estableció el cuadrante. Al igual que las especies registradas dentro de los cuadrantes, se registraron los datos morfométricos y botánicos para las nuevas especies identificadas en los transectos.

Para las formas de vida arbustivas y herbáceas (sotobosque), se emplearon cuadrantes de tamaños variables. Para las especies arbustivas se emplearon cuadrantes con área de 16,0 m² (4x4 m) y para las herbáceas el área establecida fue de 1,0 m² (1x1m), los datos de abundancia y riqueza de especies fueron integrados de manera general por sitio de muestreo para ambos casos. Para cada tipo de vegetación se calculó, la densidad, frecuencia y abundancia relativa.



Sitios de Muestreos en campo para el SA

El objetivo de los muestreos en campo fue con la finalidad de conocer el estado actual de los componentes biológicos vegetales dentro del SA, y establecer una referencia válida en cuanto a la representatividad del ecosistema en estudio. Los sitios de muestreo y coordenadas UTM WGS84 Z15 se muestran en el siguiente cuadro.

Puntos de muestreo	Vertices	UTM X	UTM Y
1	1	371304.01	2142375.67
	2	371294.37	2142376.67
	3	371298.43	2142401.61
	4	371308.41	2142399.65
2	1	370610.84	2140423.21
	2	370602.19	2140424.49
	3	370602.27	2140448.25
	4	370612.07	2140447.49
3	1	370580.37	2140188.93
	2	370590.15	2140188.80
	3	370580.47	2140213.53
	4	370590.30	2140213.87

De acuerdo con la información obtenida en campo, la vegetación fue clasificada por tipo de estrato, tomando en cuenta su forma de vida, así como algunos de sus componentes fisiológicos y dasométricos.

Cuatro tipos principales de estratos; arbóreo, herbáceo y arbustivo fueron definidos, los cuales en conjunto permiten obtener un panorama general de la composición vegetal que caracteriza el SA y sus condiciones actuales del mismo.

Análisis de diversidad de vegetación para el Sitio del Proyecto

Los datos cuantitativos obtenidos en campo de la vegetación por tipo de estrato, fueron empleados para estimar los atributos por especie dentro del SA. La riqueza específica es la forma más sencilla de medir la diversidad de especies, ya que se basa únicamente en el número de especies presentes sin tomar en cuenta el valor de importancia de las mismas. La forma ideal de medirla, es contar con un inventario completo que nos permita conocer el número total de especies dentro de una comunidad, aunque no siempre es posible dada las variables de tiempo y espacio. La riqueza específica dentro del área del proyecto, estuvo representada por 17 especies distribuidas dentro de los diferentes tipos de estrato (arbóreo, arbustivo, herbáceo) identificados en el Sitio del proyecto. El estrato más representativo fue el arbustivo con 6 especies por la dominancia fisionómica de este, seguido del arbóreo con 6 especies, el estrato arbustivo con 5 especies respectivamente.

Estimación de la abundancia relativa (Ar%) por tipo de estrato.

Para un análisis detallado de la información, se estimó la abundancia relativa por tipo de estrato, esto con el objetivo de identificar las especies más representativas en el área de estudio. El análisis fue calculado con base en la siguiente fórmula citada en Moreno, 2001:

$$Ar=(n_i/N)*100$$

Dónde:

Ar= Abundancia relativa

n_i = Número de individuos de una especie.

N= Número total de individuos

Densidad absoluta (Abundancia): $A_i = N_i / E$. Donde A_i es la densidad absoluta, N_i es el Número de individuos de la especie i , y E la superficie de muestreo (m²).

Riqueza específica

Para medir la riqueza específica de las comunidades se utilizó el **índice de diversidad de Margalef**, es utilizado para estimar la biodiversidad de una comunidad con base en la distribución numérica de los individuos de las diferentes especies en función del número de individuos existentes en la muestra analizada. Transforma el número de especies por muestra a una proporción a la cual las especies son añadidas por expansión de la muestra. Supone que hay una relación funcional entre el número de especies y el número total de individuos. El mínimo valor que puede adoptar es cero, y ocurre cuando solo existe una especie en la muestra ($s=1$, por lo que $s-1=0$). Por debajo de 2 se considera una región de baja biodiversidad, y por encima de 5, una región de alta biodiversidad. Se expresa con la siguiente fórmula:

$$D_{Mg} = (s-1)/Ln N$$

Dominancia

El índice de dominancia de Simpson (también conocido como el índice de la diversidad de las especies o índice de dominancia) es uno de los parámetros que nos permiten medir la riqueza de organismos. Manifiesta la probabilidad de que dos individuos tomados al azar de una muestra sean de la misma especie. Está fuertemente influido por la importancia de las especies más dominantes (Magurran, 1988; Peet, 1974). Entre más alta sea la probabilidad, menos diverso es la comunidad. La fórmula es la siguiente:

$$\lambda = \sum p_i^2$$

Índices de diversidad

El índice de Shannon- Wiener (H') tiene en cuenta la riqueza de especies y su abundancia. Este índice relaciona el número de especies con la proporción de individuos pertenecientes a cada una de ellas presente en la muestra. Mide la uniformidad de la distribución de los individuos entre las especies. Este índice se representa normalmente como H' y se expresa con un número positivo, que en la mayoría de los ecosistemas naturales varía entre 0,5 y 5, aunque su valor normal está entre 2 y 3; valores inferiores a 2 se consideran bajos en diversidad y superiores a 3 son altos en diversidad de especies. No tiene límite superior o en todo caso, lo da la base del logaritmo que se utilice. Los ecosistemas con mayores valores son los bosques tropicales y arrecifes de coral, y los menores, las zonas desérticas. La ventaja de un índice de este tipo es que no es necesario identificar las especies presentes; basta con poder distinguir unas de otras para realizar el recuento de individuos de cada una de ellas y el recuento total. Su fórmula de cálculo es:

$$H' = - \sum p_i \ln P_i$$

Dónde: H' : Índice de Shannon-Wiener

P_i : Número de individuos de una especie

$\sum p_i$: Sumatoria del número de individuos de todas las especies.

Ahora bien, para complementar el índice es preciso determinar la equidad en cada comunidad, parámetro que 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.

La expresión para su determinación es:

$$J = \frac{H'}{H_{\max}}$$

Dónde: J = Equitatividad

H' = Índice obtenido

$H_{\max} = \ln (S)$.

A continuación se presentan los resultados obtenidos del índice de diversidad de Shannon-Wiener y valor de equidad para cada tipo de estrato identificado dentro del SA.

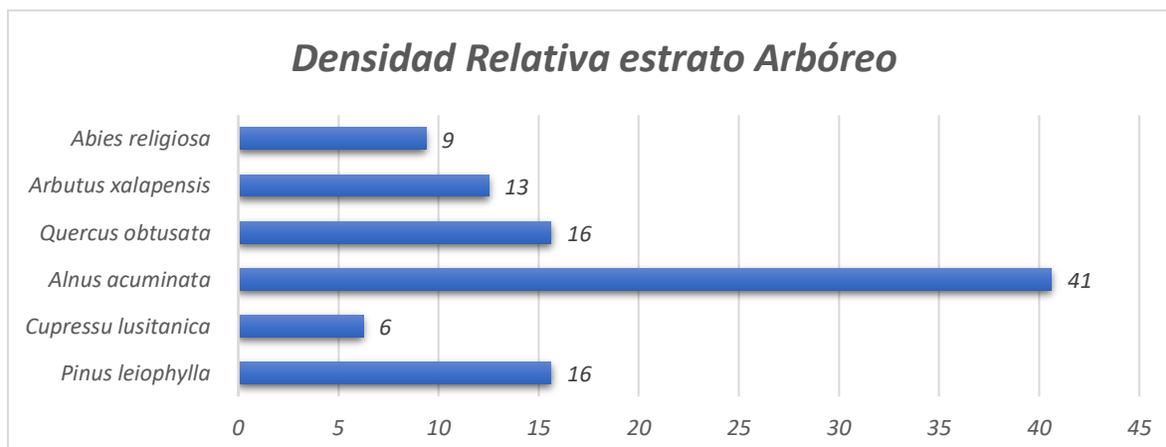
Estrato arbóreo

De acuerdo con los resultados obtenidos del índice de diversidad de especies para el estrato arbóreo dentro del SA, se obtuvo un valor de diversidad medio ($H' = 1.60$). Este valor estuvo dado por aquellas especies colonizadoras propias de este tipo de vegetación y en proceso de recuperación, las cuales, dada sus características de rápido crecimiento y fácil dispersión, llegan a ocupar grandes extensiones de área con un alto número de individuos en un corto periodo de tiempo aunque dominando la fisonomía del paisaje por pocas especies. La continuidad sucesional de los ecosistemas dentro de la fisonomía de las comunidades por donde se constituye el trazo del proyecto, esto permite la alcanzar la madurez del estrato vegetal hasta un grado clímax, observándose especies únicas y representativas por tipo de estrato de este tipo de comunidad vegetal.

Este estrato presenta una altura promedio de 18 metros, y está representado por 32 individuos en total distribuidos en seis especies, de las cuales el Aile (*Alnus acuminata*) domina con 173 individuos por hectárea de la misma manera esta especie es la más dominante en los muestreos que se desarrollaron, al igual que domina *Pinus leiophylla* que tiene 66 ind/ha. Solo se reporta *Cupressus lusitánica* como sujeto a Protección Especial (Pr) de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010. **Sin embargo este estrato por las características de construcción del proyecto en ningún momento será afectado.**

ESTRATO ARBÓREO

Nombre de especie	i	ni	pi	ln(pi)	Pi LN Pi	Pi ²	DR	Ind/ha
<i>Pinus leiophylla</i>	1	5	0.156	-1.856	-0.290	0.024	16	66.67
<i>Cupressu lusitánica</i>	2	2	0.063	-2.773	-0.173	0.004	6	26.67
<i>Alnus acuminata</i>	3	13	0.406	-0.901	-0.366	0.165	41	173.33
<i>Quercus obtusata</i>	4	5	0.156	-1.856	-0.290	0.024	16	66.67
<i>Arbutus xalapensis</i>	5	4	0.125	-2.079	-0.260	0.016	13	53.33
<i>Abies religiosa</i>	6	3	0.094	-2.367	-0.222	0.009	9	40.00
Total		32	1.000	-11.833	-1.601	0.242	100	426.67
Número total de individuos (N)	32							
Número total de especies (S)	6							
Riqueza específica (Margalef)	1.443							
Dominancia (Índice de Simpson) (D)	0.242							
Equidad (Shannon-Wiener) (H)	1.601							
H max	1.792							
J'	0.894							



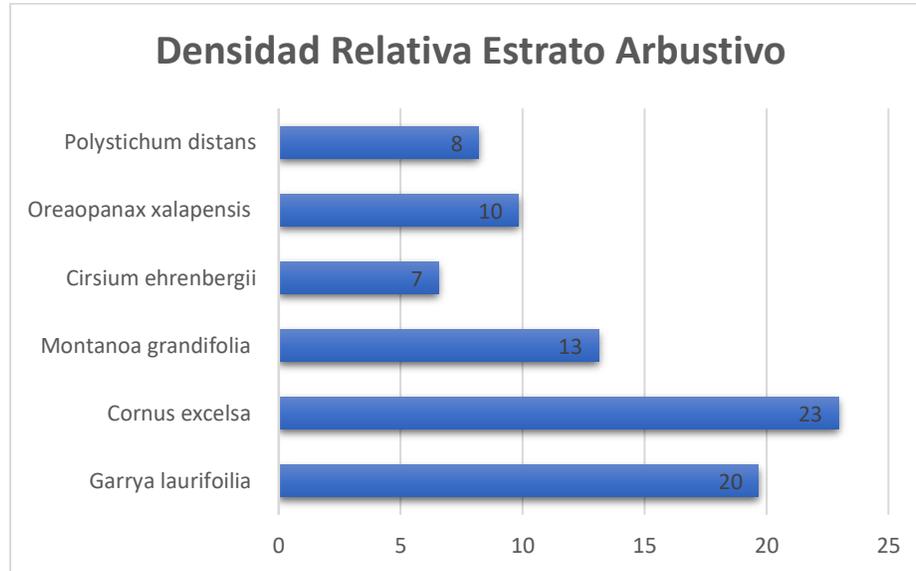
De acuerdo con el valor obtenido para la proporción de especies de la diversidad observada (J'), este mostró un valor muy cercano a uno, con lo que se puede concluir que las especies presentes dentro de los sitios de muestreos son igual de abundantes dentro de todo el SA.

Estrato arbustivo

El estrato arbustivo registró una altura promedio de 1.7 m, es una asociación de 7 especies en un total de 61 individuos; de las cuales, Aceitunillo (*Cornus excelsa*) y la laurelillo (*Garrya laurifolia*) dominan el estrato con 2916 y 2500 individuos por hectárea respectivamente, al igual la dominancia relativa para estas dos especies. Para este componente no se reportan especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

A pesar del bajo número de especies que representaron a este tipo de estrato dentro del trazo del proyecto, el índice de diversidad de Shannon-Wiener mostró un valor medio ($H' = 1.85$), y al igual que al estrato arbóreo, la mayoría de las especies pertenece a la vegetación de tipo secundaria al estar el trazo en su mayor parte al lado de una brecha de terracería, por lo que es común encontrar un alto número de individuos de una misma especie en un área determinada.

ESTRATO ARBUSTIVO								
Nombre de especie	i	ni	pi	ln (pi)	Pi LN Pi	Pi ²	DR	Ind/ha
<i>Garrya laurifolia</i>	1	12	0.197	-1.626	-0.320	0.039	20	2500
<i>Cornus excelsa</i>	2	14	0.230	-1.472	-0.338	0.053	23	2916.667
<i>Montanoa grandifolia</i>	3	8	0.131	-2.031	-0.266	0.017	13	1666.667
<i>Cirsium ehrenbergii</i>	4	4	0.066	-2.725	-0.179	0.004	7	833.3333
<i>Oreaopanax xalapensis</i>	5	6	0.098	-2.319	-0.228	0.010	10	1250
<i>Polystichum distans</i>	6	5	0.082	-2.501	-0.205	0.007	8	1041.667
<i>Rubus occidentalis</i>	7	12	0.197	-1.626	-0.320	0.039	20	2500
Total		61	0.803	-14.300	-1.856	0.168	100	12708.33
Número total de individuos (N)	61							
Número total de especies (S)	7							
Riqueza específica (Margalef)	1.460							
Dominancia (Índice de Simpson) (D)	0.168							
Equidad (Shannon-Wiener) (H)	1.856							
H max	1.946							
J'	0.954							



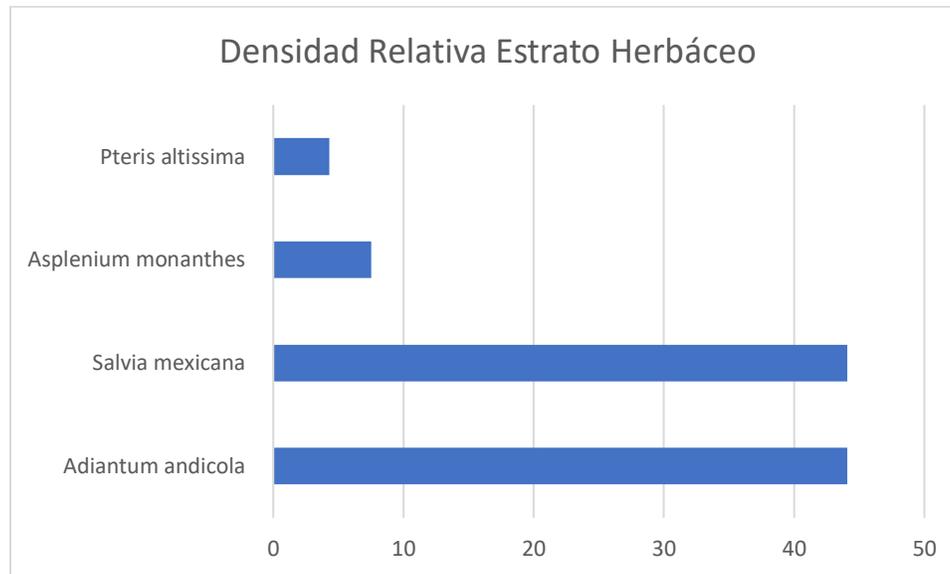
El análisis de equidad para este tipo de estrato, mostró un valor alto ($J' = 0.95$), lo que se traduce en que las especies observadas dentro del SA son muy parecidas en cuanto a su distribución a lo largo de toda el área evaluada.

Estrato herbáceo

Para el estrato herbáceo se registraron un total de 56 individuos, distribuidos en 5 especies, de las cuales *Salvia mexicana* y *Adiantum andicola* domina este elemento con individuos por hectárea del orden de 136,666 ind/ha lo cual también permite que tenga el Índice de Dominancia Relativa mayor (44). No se reportan especies con alguna categoría de riesgo de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Las hierbas en general son consideradas especies de rápido crecimiento y cosmopolitas, por lo que es común encontrar un gran número de especies compartiendo un mismo hábitat. Durante las actividades de campo, este tipo de estrato se obtuvo un valor de diversidad medio de $H' = 1.052$

ESTRATO HERBÁCEO								
Familia	i	ni	pi	ln (pi)	Pi LN Pi	Pi ²	DR	Ind/ha
<i>Adiantum andicola</i>	1	41	0.441	-0.819	-0.361	0.194	44	136666.7
<i>Salvia mexicana</i>	2	41	0.441	-0.819	-0.361	0.194	44	136666.7
<i>Asplenium monanthes</i>	3	7	0.075	-2.587	-0.195	0.006	8	23333.33
<i>Pteris altissima</i>	4	4	0.043	-3.146	-0.135	0.002	4	13333.33
Total		93	1.000	-7.371	-1.052	0.396	100	310000
Número total de individuos (N)	93							
Número total de especies (S)	4							
Riqueza específica (Margalef)	0.662							
Dominancia (Índice de Simpson) (D)	0.396							
Equidad (Shannon-Wiener) (H)	1.052							
H max	1.386							
J'	0.759							



El índice de equidad para este tipo de estrato obtuvo un valor alto ($J' = 0.759$) quedando definido que la diversidad de especies dentro de los diferentes puntos de muestreo es similar en todo el polígono del SA.

Especies protegidas dentro del trazo del proyecto

En la reserva existen cinco especies sujetas a protección especial (Diario Oficial de la Federación, 2000b): *Cupressus lusitanica* (Cupressaceae), *Comarostaphylis discolor* (Ericaceae), *Dahlia scapigera* (Asteraceae), *Gentiana spathacea* (Gentianaceae) y *Juniperus monticola* (Cupressaceae), mientras que *Furcraea bedinghausii* está catalogada como una especie amenazada.

Dentro de los levantamientos solo se encontró una especie dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010 que es *Cupressus lusitanica* Sujeta a Protección Especial (Pr).

De las especies enlistadas, la mayoría son empleadas principalmente para la elaboración de carbón, leña y como madera para la construcción de casas. La extracción desmedida de estos recursos con fines comerciales, ha incrementado su extracción del medio natural y por lo consecuente su disminución dentro del SA.

B. Fauna

Fauna Silvestre dentro del Sistema Ambiental.

Fauna

Para obtener el inventario faunístico en el SA, se realizaron diversas actividades, entre ellas la consulta bibliográfica y entrevista a los pobladores, observación directa, indirecta y recorridos en campo, esto con la finalidad de obtener los registros de los grupos faunísticos.

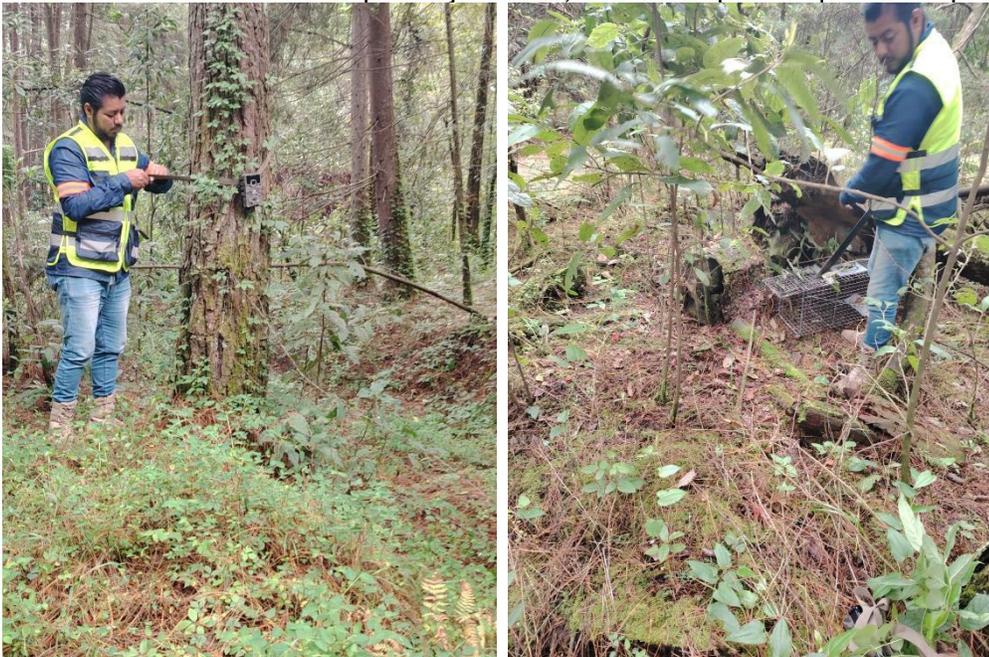
Durante los trabajos de campo se avistaron algunas especies de talla pequeña, así como rastros, huellas y heces que permitieron identificar a algunas especies.

Mamíferos

Se realizaron recorridos diurnos en el área, principalmente entre las 07:30 am y 04:00 pm. Los muestreos se realizaron con el apoyo de mapas de la zona de trabajo.

La mayoría de los mamíferos presentan hábitos crepusculares o nocturnos, además, el hecho de que los patrones de actividad estacional varían de acuerdo al grupo del que se trate y rara vez se observan durante el día, de tal manera, que el registro de las actividades nocturnas de los mamíferos muchas veces queda impreso en los caminos y veredas del campo, ya sea en forma de huellas, excretas, alimentos mordidos etc; que ayudan a detectar su presencia y los lugares por donde han pasado. De manera que un recorrido cuidadoso puede proporcionar información valiosa sobre los mamíferos que ahí habitan, siendo los rastros una herramienta valiosa para trabajar en campo, ya que sirven de base para registrar y tener una rápida estimación de la diversidad de mamíferos medianos y grandes en un lugar y para determinar cómo está usando su hábitat en el que se encuentra.

Para el registro de mamíferos de talla mediana a grande, los cuales son difíciles de observar se empleo el método indirecto, basado principalmente en la identificación, interpretación y análisis de los rastros que dejan los mamíferos durante sus actividades, en el cual el método de muestreo está basado en huellas. Esta metodología es especialmente útil cuando las especies de interés son nocturnas, crípticas o difíciles de capturar, el cual fue realizado mediante transectos lineales de observación, con distancias diferentes y escogidos al azar a lo largo de senderos, esto debido a la orografía del sitio de muestreo. Los recorridos se realizaron a diferentes horas del día en los sitios de muestreo. Si bien, las huellas son poco útiles para roedores o insectívoros, pueden emplearse para algunos marsupiales, carnívoros, edentados y lagomorfos, donde los lugares más apropiados para buscarlas fueron principalmente en suelo lodoso, veredas, caminos y orillas de cuerpos de agua, sin embargo, es difícil reconocerlas en sustrato rocoso o cubierto por hojarasca, debido a que no quedan impresas.



Colocación de trampas

Lista de mamíferos identificados en el SA

Familia	Especie	Nombre común
Canidae	<i>Urocyon cinereogenteus</i>	Zorra
Didelphidae	<i>Didelphys marsupialis</i>	Tlacuache
Geomyidae	<i>Orthogeomys hispidus</i>	Tuza
Leporidae	<i>Lepus callotis</i>	Liebre torda
Leporidae	<i>Silvilagus cunicularius</i>	Conejo
Mustelidae	<i>Mephitis mephitis</i>	Zorrillo
Sciuridae	<i>Sciurus aereogaster</i>	Ardilla

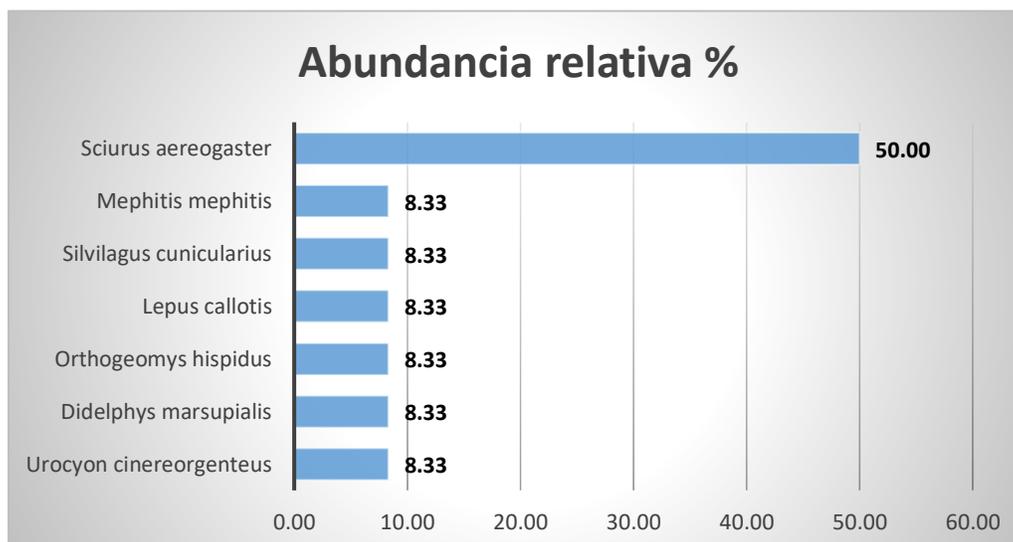
Las especies con mayor abundancia relativa en el SA son las ardillas (*Sciurus aereogaster*) con 50% respectivamente.

De acuerdo con el índice de Simpson, la dominancia está representada también por *Sciurus aereogaster* con una probabilidad de encontrarse de 0.33. De acuerdo con el índice de Shannon-Wiener las especie que son más probable de encontrar es *Sciurus aereogaster*.

Riqueza e índices de diversidad, mamíferos.

Especie	Nombre común	Frecuencia	Riqueza específica		Shannon-Wiener	Simpson	Abundancia relativa %
<i>Urocyon cinereogenteus</i>	Zorra	1	0.0667	-2.708050201	0.181	0.004	6.67
<i>Didelphys marsupialis</i>	Tlacuache	2	0.1333	-2.014903021	0.269	0.018	13.33
<i>Orthogeomys hispidus</i>	Tuza	1	0.0667	-2.708050201	0.181	0.004	6.67
<i>Lepus callotis</i>	Liebre torda	1	0.0667	-2.708050201	0.181	0.004	6.67
<i>Silvilagus cunicularius</i>	Conejo	1	0.0667	-2.708050201	0.181	0.004	6.67
<i>Procyon lotor</i>	Mapache	1	0.0667	-2.708050201	0.181	0.004	6.67
<i>Sciurus aereogaster</i>	Ardilla	8	0.5333	-0.628608659	0.335	0.284	53.33
Número total de individuos		15	1.000	-16.184	1.507	0.324	100.00
Riqueza específica (No. Especies)		7					
Diversidad (Margalef)		2.216					
Dominancia (Simpson)		0.324					
Equidad (Shannon-Wiener)		1.507					

Abundancia relativa, mamíferos.



El número total de especies de mamíferos fue de 7, el muestreo para mamíferos se aprecia en menor proporción ya que se realizó en base a trampas, rastros y excretas, únicamente teniendo como organismo físico a la ardilla (*Sciurus aureogaster*), Mapache (*Procyon lotor*) y Tlacuache (*Didelphis virginiana*) el índice de margalef de riqueza fue de 1.8 se obtuvo un índice de diversidad bajo, considerando que este puede aumentar conforme se realice el monitoreo de las poblaciones durante un ciclo completo, tomando en cuenta las actividades y temporalidad de las diferentes especies. Se encontró una 1 especie de interés cinegético, que es el conejo de los cuales quien tiene mayor abundancia es ***Sciurus aureogaster*** con una abundancia de 0.46, aun así el índice de diversidad de Simpson para mastofauna es representativo con un valor de 0.8, la perturbación de la zona, la presencia de zonas urbanas e industriales, la presencia de fauna doméstica y la presencia de cazadores en busca de conejos fueron algunas de las condiciones que revelaron la falta de mamíferos en el sitio.

Durante la realización de los transectos se obtuvo solo este número de especies porque aunque se utilizaron otros métodos de muestreo como el de trampeo para la captura de mamíferos pequeños o colocación de redes de niebla, no se pudieron identificar más especies principalmente para el caso del Orden Chiroptera y Orden Rodentia ya que si se observaron individuos de estos ordenes pero al no ser capturados no se pudo lograr la identificación de las especies que se presentan en la zona.

Aves

Las aves son un grupo que ha estado históricamente en contacto directo con el hombre de diversas formas, principalmente por representar un recurso importante para la alimentación. Al ser un grupo de animales atractivos por sus plumajes y llamativos cantos, han sido también usadas comúnmente como mascotas y amuletos. Por sus características, las aves son un grupo importante dentro del esquema de vida del hombre y por supuesto en la estructura y funcionamiento de los ecosistemas. Sin embargo, debido a las diversas maneras de uso de las especies de aves por parte del ser humano, es un grupo que se visto afectado de manera importante.

Indirectamente las actividades de índole antropogénico han llevado a muchas especies a la extinción o la severa disminución de las poblaciones, siendo uno de los principales factores la destrucción de sus ambientes naturales y la fragmentación de estos (Opdam et al., 1994). Los efectos de la fragmentación sobre las poblaciones de aves se deben a la alteración de los procesos ecológicos espaciales, como la dispersión y los movimientos a través de los paisajes, y algunas veces se adiciona el afecto de la pérdida de la calidad de hábitat (Saunders et al., 1991). Las aves representan un grupo de amplio interés científico debido a la diversidad de sus formas y su complicada e interesante conducta. La facilidad para su observación permite que es uno de los grupos más ampliamente estudiados y su conocimiento ha permitido la generación sobre procesos ecológicos y biogeográficos. La presencia de este grupo en casi todos los ecosistemas, ha propiciado la evolución de diferentes estrategias de vida que la ha llevado a explorar una amplia gama de recursos alimenticios. Debido a la amplitud en su alimentación, son un grupo con funciones importantes en los ecosistemas, desde la polinización (colibríes), depredación y control de plagas (halcones, aguilillas, búhos y lechuzas), eliminación de animales en descomposición (zopilotes y auras) y la dispersión o propagación de semillas, entre otras. Como parte de las cadenas tróficas, las aves representan una fuente alimenticia de otras especies animales, tales como víboras, zorras, zorrillos y felinos de talla pequeña, entre otros.

Los métodos para inventariar y estimar las especies de aves se realizaron con la observación directa, realizando el conteo de individuos a lo largo de los transectos y sitios de observación. Se realizó un inventario de especies observadas.

El muestreo realizado para caracterizar la composición de la comunidad de aves dentro del área de estudio fue de manera visual y acústica. Las observaciones visuales se realizaron con binoculares de 10 aumentos y bajo los criterios de identificación de Howell y Webb (1995) y Sibley (2000). Cuando existió duda sobre cantos y llamados de las aves, fueron corroborados a través de la biblioteca acústica de Boesman (2006).

Dentro del Sistema Ambiental se observaron 83 individuos que corresponden a 21 especies de aves.



Observación de aves en el SA.

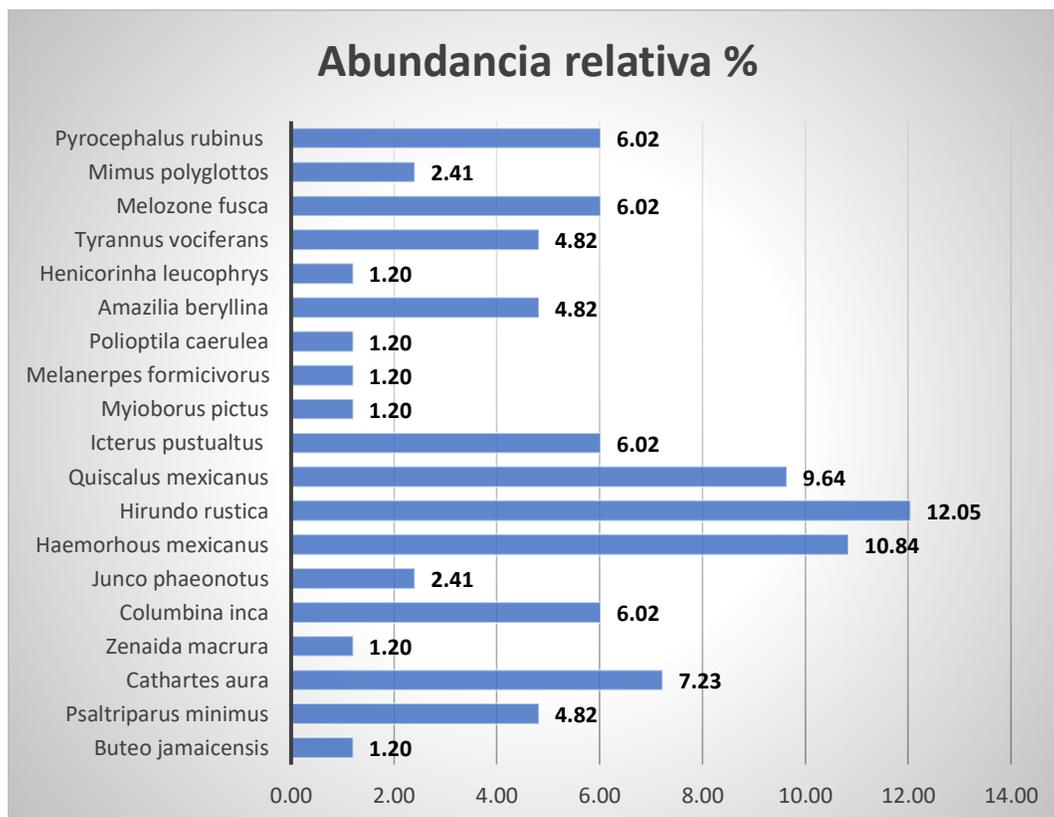
Lista de aves identificadas en el SA.

AVES		
Familia	Especie	Nombre común
Accipitridae	<i>Buteo jamaicensis</i>	Aguililla negra cola-roja
Aegithalidae	<i>Psaltriparus minimus</i>	Sastrecillo
Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	Zopilote Aura
Columbidae	<i>Zenaida macrura</i>	Huilota
Columbidae	<i>Columbina inca</i>	Tórtola
Emberizidae	<i>Junco phaeonotus</i>	Junco ojo lumbre
Fringillidae	<i>Haemorhous mexicanus</i>	Pinzón Mexicano
Hirundinidae	<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina
Icteridae	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate mayor
Icteridae	<i>Icterus pustulatus</i>	Turpial de fuego
Parulidae	<i>Myioborus pictus</i>	Chipe ala blanca
Picidae	<i>Melanerpes formicivorus</i>	Carpintero Bellotero
Poliptilidae	<i>Poliptila caerulea</i>	Perlita azul-gris
Trochilidae	<i>Amazilia beryllina</i>	Colibrí o chuparroza
Troglodytidae	<i>Henicorincha leucophrys</i>	Chivirin pecho gris
Tyrannidae	<i>Tyrannus vociferans</i>	Tirano gritón
Tyrannidae	<i>Melozone fusca</i>	Rascador Viejita
Tyrannidae	<i>Mimus polyglottos</i>	Centzontle norteño
Tyrannidae	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Papamoscas cardenalito
Mimidae	<i>Toxostoma curvirostre</i>	Cuitlacoche pico curvo
Mimidae	<i>Melanotis caerulescens</i>	Mulato azul

De acuerdo a los resultados obtenidos en campo se encontró que las aves con mayor abundancia relativa son *Hirundus rustica* que representa el 15.38% de las especies observadas, *Haemorhous mexicanus* que representa el 13.85 % y *Quiscalus mexicanus* con 12.31%. Según el índice de Simpson la especie dominante es *Hirundus rustica* con un valor de 0.28.

Riqueza e índices de diversidad, aves.

AVES			ni	Pi	LNpi	(Pi)(LNpi)	Pi2	Der
Familia	Especie	Nombre común	Frecuencia	Riqueza específica		Shannon-Wiener	Simpson	Abundancia relativa %
Accipitridae	<i>Buteo jamaicensis</i>	Aguiluilla negra cola-roja	1	0.012	-4.419	0.053	0.000	1.20
Aegithalidae	<i>Psaltriparus minimus</i>	Sastrecillo	4	0.048	-3.033	0.146	0.002	4.82
Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	Zopilote Aura	6	0.072	-2.627	0.190	0.005	7.23
Columbidae	<i>Zenaida macrura</i>	Huilota	1	0.012	-4.419	0.053	0.000	1.20
Columbidae	<i>Columbina inca</i>	Tórtola	5	0.060	-2.809	0.169	0.004	6.02
Emberizidae	<i>Junco phaeonotus</i>	Junco ojo lumbre	2	0.024	-3.726	0.090	0.001	2.41
Fringillidae	<i>Haemorhous mexicanus</i>	Pinzón Mexicano	9	0.108	-2.222	0.241	0.012	10.84
Hirundinidae	<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina	10	0.120	-2.116	0.255	0.015	12.05
Icteridae	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate mayor	8	0.096	-2.339	0.225	0.009	9.64
Icteridae	<i>Icterus pustualtus</i>	Turpial de fuego	5	0.060	-2.809	0.169	0.004	6.02
Parulidae	<i>Myioborus pictus</i>	Chipe ala blanca	1	0.012	-4.419	0.053	0.000	1.20
Picidae	<i>Melanerpes formicivorus</i>	Carpintero Bellotero	1	0.012	-4.419	0.053	0.000	1.20
Poliptilidae	<i>Poliptila caerulea</i>	Perlita azul-gris	1	0.012	-4.419	0.053	0.000	1.20
Trochilidae	<i>Amazilia beryllina</i>	Colibrí o chuparrosa	4	0.048	-3.033	0.146	0.002	4.82
Troglodytidae	<i>Henicorintha leucophrys</i>	Chivirín pecho gris	1	0.012	-4.419	0.053	0.000	1.20
Tyrannidae	<i>Tyrannus vociferans</i>	Tirano gritón	4	0.048	-3.033	0.146	0.002	4.82
Tyrannidae	<i>Melospiza fusca</i>	Rascador Viejita	5	0.060	-2.809	0.169	0.004	6.02
Tyrannidae	<i>Mimus polyglottos</i>	Centzontle norteño	2	0.024	-3.726	0.090	0.001	2.41
Tyrannidae	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Papamoscas cardenalito	5	0.060	-2.809	0.169	0.004	6.02
Mimidae	<i>Toxostoma curvirostre</i>	Cuillacoche pico curvo	5	0.060	-2.809	0.169	0.004	6.02
Mimidae	<i>Melanotis caerulescens</i>	Mulato azul	3	0.036	-3.320	0.120	0.001	3.61
Número total de individuos			83	1.000	-69.734	2.815	0.069	100.00
Riqueza específica (No. Especies)			21					
Diversidad (Margalef)			4.526					
Dominancia (Simpson)			0.061					
Equidad (Shannon-Wiener)			2.815					



Anfibios y Reptiles

Anfibios

En trabajo de campo, se efectuaron recorridos durante el día, utilizando el método estandarizado para inventarios de anfibios y reptiles propuesto por Lips, 2001 (en Huacuz y Mijangos, 2005), llamado "Transectos de inspección por encuentro visual", el cual consiste en que dos o más personas caminan lentamente a lo largo de un transecto y cuidadosamente buscan en los sitios donde es más propicia la localización de este tipo de organismos.

Dentro de la zona de estudio no se encontró alguna especie de anfibios

Reptiles

Dentro de la zona de estudio se encontraron 4 especies de reptiles, que representan a 2 orden (Sauria) y una familia (Phrynosomatidae), así como Squamata y dos familias Viperidae y Colubridae, de estas las dos especies *Crotalus polystictus* (cascabel ocelada) se encuentra bajo Protección especial (Pr) y *Pituophis deppei* se encuentra bajo la categoría de amenazada (A) Categoría de riesgo NOM-059-SEMARNAT-2010.



Registro de serpientes.



Crotalus polystictus

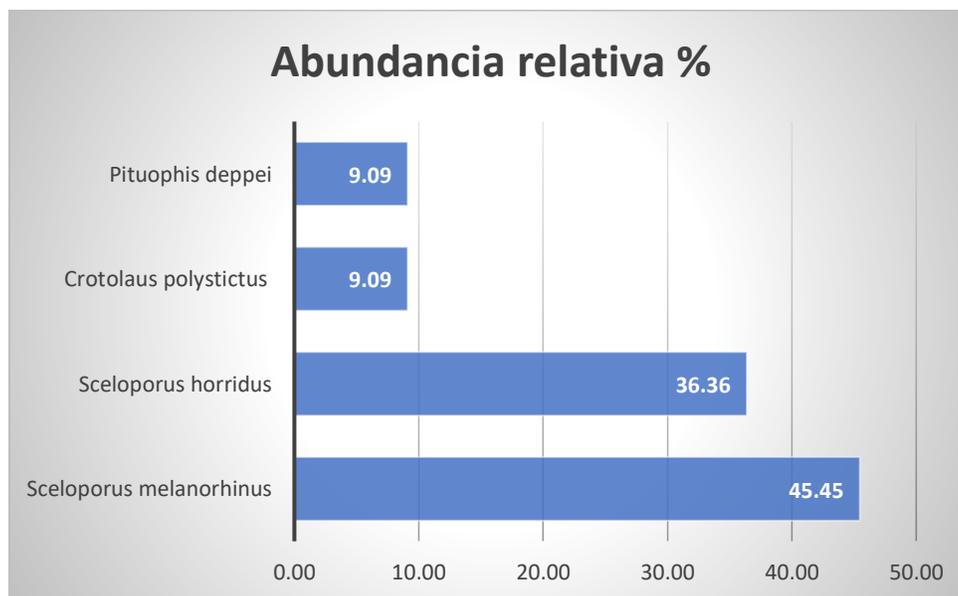
Lista de reptiles identificados y registrados en el SA.

Orden	Familia	Especie
Sauria	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus melanorhinus</i>
Sauria	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus horridus</i>
Squamata	Viperidae	<i>Crotolaus polystictus</i>
Squamata	Colubridae	<i>Pituophis deppei</i>

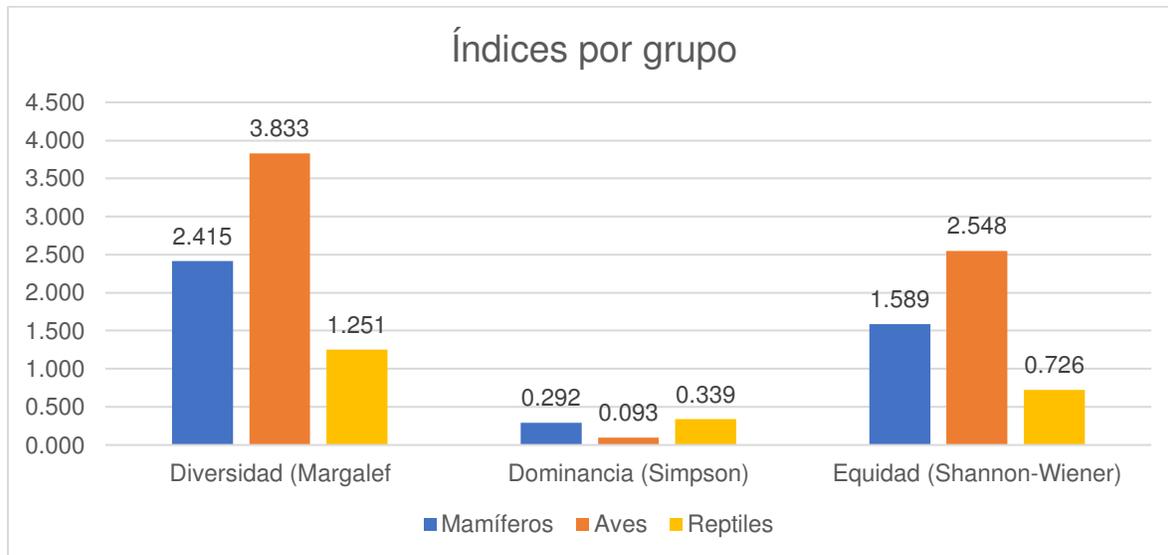
De acuerdo a los índices obtenidos se tiene una baja diversidad en reptiles, *Sceloporus melanorhinus* tiene una abundancia relativa de 45.45% y es la más dominante de acuerdo al indicador de Simpson. Al ser pocas especies la diversidad en baja.

Riqueza e índices de diversidad, reptiles

REPTILES			ni		LNpi	(Pi)(LNpi)	Pi2	Der
Orden	Familia	Especie	Frecuencia	Riqueza específica		Shannon-Wiener	Simpson	Abundancia relativa %
Sauria	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus melanorhinus</i>	5	0.45	-0.788	0.358	0.207	45.45
Sauria	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus horridus</i>	4	0.36	-1.012	0.368	0.132	36.36
Squamata	Viperidae	<i>Crotolaus polystictus</i>	1	0.25	-1.386	0.347	0.063	9.09
Squamata	Colubridae	<i>Pituophis deppei</i>	1	0.80	-0.224	0.179	0.639	9.09
Número total de individuos			11	0.818	-1.800	0.726	0.339	100.0
Riqueza específica (No. Especies)			4					
Diversidad (Margalef)			1.251					
Dominancia (Simpson)			0.339					
Equidad (Shannon-Wiener)			0.726					



Los datos obtenidos para los tres grupos principales encontrados de animales: Mamíferos. Aves y Reptiles se hizo la comparación de índices de Margalef, Simpson y el índice de Shannon-Wiener Shannon-Wiener. Se observa que los grupos con mayor diversidad lo conforman las aves y los mamíferos, en la dominancia de especies, los reptiles tienen mayor dominancia en su grupo, respecto a la equidad las aves son los que mayor equidad tienen.



Fauna del sitio del Proyecto Línea de Conducción Santiago Huitlapaltepec

Durante los trabajos de campo se registraron especies de talla pequeña, así como rastros, huellas y heces que permitieron identificar a algunas especies.

Mamíferos

Para determinar la presencia de mamíferos en los sitios que corresponden al trazo del proyecto de la línea de conducción, se realizaron recorridos diurnos en el área, principalmente entre las 07:30 am y 04:00 pm los cuales se efectuaron durante el mes de octubre del 2024.

Para el registro de mamíferos de talla mediana a grande, los cuales son difíciles de observar se empleó el método indirecto, basado principalmente en la identificación, interpretación y análisis de los rastros que dejan los mamíferos durante sus actividades, en el cual el método de muestreo está basado en huellas.

Para el trazo del proyecto se registraron 14 individuos que representan a 3 especies de mamíferos estas especies son de hábitos generalistas, de amplia distribución y de hábitos crepusculares y/o nocturnos.

Listado de mamíferos en los sitios del proyecto

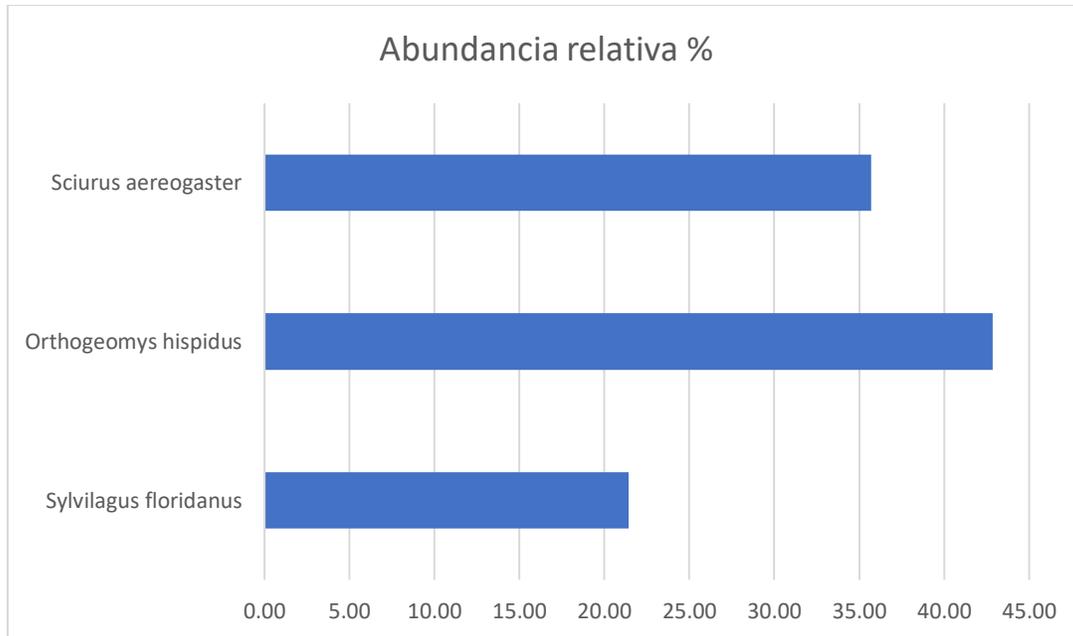
MAMÍFEROS		
Familia	Especie	Nombre común
Didelphidae	<i>Sylvilagus floridanus</i>	Conejo serrano
Geomyidae	<i>Orthogeomys hispidus</i>	Tuzas
Sciuridae	<i>Sciurus aereogaster</i>	Ardilla

Las especies con mayor abundancia relativa en el sitio del proyecto son las ardillas (*Sciurus aereogaster*) con 50%% respectivamente.

De acuerdo con el índice de Simpson, la dominancia está representada también por *Sciurus aereogaster* con una probabilidad de encontrarse de 0.34. De acuerdo con el índice de Shannon-Wiener las especie que son más probable de encontrar es *Sciurus aereogaster*

Riqueza e índices de diversidad, mamíferos

MAMÍFEROS			ni			(Pi)(LNPI)	Pi2	Der
Familia	Especie	Nombre común	Frecuencia	Riqueza específica		Shannon-Wiener	Simpson	Abundancia relativa %
Didelphidae	<i>Sylvilagus floridanus</i>	Conejo serrano	3	0.214	-1.540445041	0.330	0.046	21.43
Geomydae	<i>Orthogeomys hispidus</i>	Tuzas	6	0.429	-0.84729786	0.363	0.184	42.86
Sciuridae	<i>Sciurus aereogaster</i>	Ardilla	5	0.357	-1.029619417	0.368	0.128	35.71
Número total de individuos			14	1.000	-3.417	1.061	0.357	100.00
Riqueza específica (No. Especies)			3					
Diversidad (Margalef)			0.758					
Dominancia (Simpson)			0.357					
Shannon-Wiener			1.061					





Instalación de trampas Tomahawk y Sherman.

Aves

Para determinar las especies de aves presentes en el sitio se utilizó el método de búsqueda intensiva (Ralph et al 1996), el cual consiste en la realización de observaciones sistematizadas en cada uno de los tipos de ambientes seleccionados, para identificar y registrar todas las especies de aves que se ven y se escuchan. Las observaciones se hicieron con ayuda de binoculares. La determinación de especies, sexo y edad de individuos se basó en varias obras (Howell y Webb 2001), National Geographic Society 2002, Sibley 2000, Van Perlo 2006, Peterson y Chalif 2008).

Como resultados de los recorridos, se identificó la presencia de 12 especies distribuidas en el sitio del proyecto.

Listado de aves.

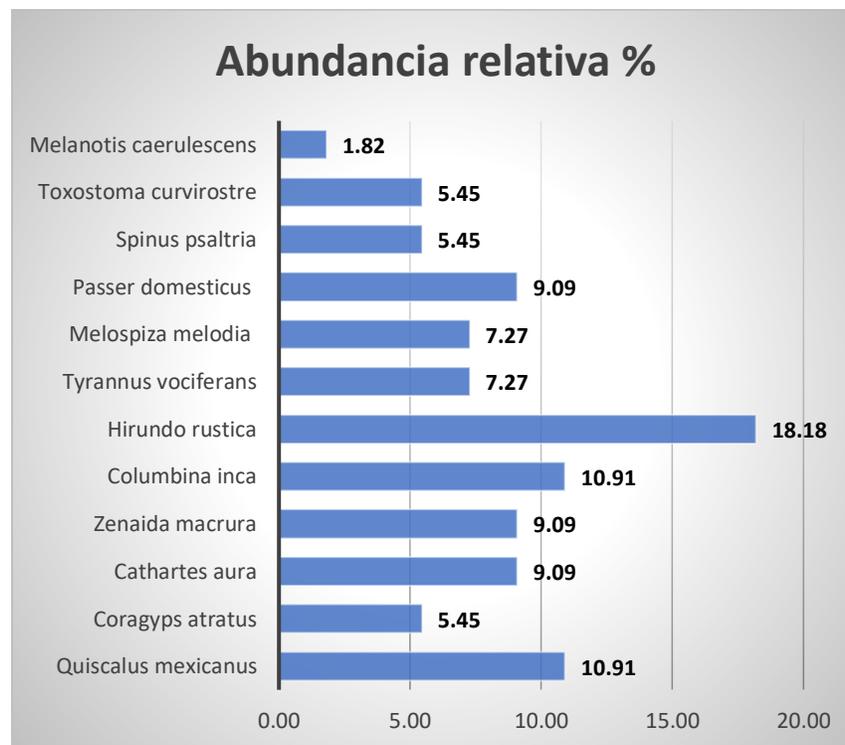
AVES		
Familia	Especie	Nombre común
Icteridae	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate mayor
Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote
Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	Zopilote Aura
Columbidae	<i>Zenaida macrura</i>	Huilota
Columbidae	<i>Columbina inca</i>	Tórtola
Hirundinidae	<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina
Tyrannidae	<i>Tyrannus vociferans</i>	Tirano gritón
Emberizidae	<i>Melospiza melodia</i>	Gorrion cantor
Passeridae	<i>Passer domesticus</i>	Gorrion comun
Fringilidae	<i>Spinus psaltria</i>	Jilguerito dominico
Mimidae	<i>Toxostoma curvirostre</i>	Cuitlacoche pico curvo
Mimidae	<i>Melanotis caerulescens</i>	Mulato azul

Respecto a la abundancia relativa las tórtolas, golondrinas y zanates, fueron las especies más abundantes que se observaron en el sitio del proyecto con 10.91 y 18.18%.

De acuerdo con el índice de Simpson la especie dominante es *Hirundo rustica* con un valor de 0.033, según el índice de Shannon-Wiener la especie con más probabilidad de encontrar es *Hirundo rustica*, *Columbina inca* y *Quiscalus Mexicanus*, ya que presentan valores de 0.358 y 0.302.

Riqueza e índices de diversidad, aves.

AVES			ni	Pi	LNpi	(Pi)(LNpi)	Pi2	Der
Familia	Especie	Nombre común	Frecuencia	Riqueza específica		Shannon-Wiener	Simpson	Abundancia relativa %
Icteridae	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate mayor	6	0.109	-2.216	0.242	0.012	10.91
Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote	3	0.055	-2.909	0.159	0.003	5.45
Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	Zopilote Aura	5	0.091	-2.398	0.218	0.008	9.09
Columbidae	<i>Zenaida macrura</i>	Huilota	5	0.091	-2.398	0.218	0.008	9.09
Columbidae	<i>Columbina inca</i>	Tórtola	6	0.109	-2.216	0.242	0.012	10.91
Hirundinidae	<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina	10	0.182	-1.705	0.310	0.033	18.18
Tyrannidae	<i>Tyrannus vociferans</i>	Tirano gritón	4	0.073	-2.621	0.191	0.005	7.27
Emberizidae	<i>Melospiza melodia</i>	Gorrión cantor	4	0.073	-2.621	0.191	0.005	7.27
Passeridae	<i>Passer domesticus</i>	Gorrión común	5	0.091	-2.398	0.218	0.008	9.09
Fringilidae	<i>Spinus psaltria</i>	Jilguero dominico	3	0.055	-2.909	0.159	0.003	5.45
Mimidae	<i>Toxostoma curvirostre</i>	Cuitlacoche pico curvo	3	0.055	-2.909	0.159	0.003	5.45
Mimidae	<i>Melanotis caerulescens</i>	Mulato azul	1	0.018	-4.007	0.073	0.000	1.82
Número total de individuos			55	0.636	-13.840	1.388	0.076	100.00
Riqueza específica (No. Especies)			12					
Diversidad (Margalef)			2.745					
Dominancia (Simpson)			0.076					
Equidad (Shannon-Wiener)			1.388					





Monitoreo de fauna.

El grupo de aves fue el mejor representado de los tres grupos estudiados con un total de 12 especies se muestran los 3 grupos de vertebrados (mamíferos, reptiles y aves) y el general de fauna (todos correctamente rotulados) del muestreo para el trazo del proyecto Línea de Conducción Santiago Huitlapaltepec, donde el índice de Simpson con un valor de 0.078, deja como especies representativas de la zona para la avifauna, *Hirundo rustica*, *Columbina inca* y *Quiscalus Mexicanus*. Si aplicamos el índice de margalef para medir la riqueza de la biodiversidad encontramos que tiene un 2.74 lo que nos indica una riqueza de biodiversidad media-baja ya que aun cuando es baja la población de individuos la diversidad de especies es media-baja, este parámetro nos muestra de alguna manera la importancia de la riqueza de la diversidad de las aves y la necesidad de tomar acciones para incrementar las poblaciones de las mismas sobre todo de aquellas en las que se encontró un solo ejemplar. De la misma forma la diversidad de Shannon es de 1.38 y la de Simpson es de 0.078 cuyos índices nos indican también diversidades medias-bajas.

Reptiles y anfibios

Se efectuaron recorridos durante el día, utilizando el método estandarizado para inventarios de anfibios y reptiles propuesto por Lips, 2001 (en Huacuz y Mijangos, 2005), llamado "Transectos de inspección por encuentro visual", el cual consiste en que dos o más personas caminan lentamente a lo largo de un transecto y cuidadosamente buscan en los sitios donde es más propicia la localización de este tipo de organismos.

Durante los recorridos no se encontraron anfibios

Respecto a los reptiles, en los sitios donde se desarrollara el proyecto se registraron 2 especies de la familia Phrynosomatidae. Estas especies son de distribución endémica pero no se encuentran en alguna categoría de protección en la NOM-059-2010

Listado de reptiles.

REPTILES		
Orden	Familia	Especie
Sauria	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus melanorhinus</i>
Sauria	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus horridus</i>

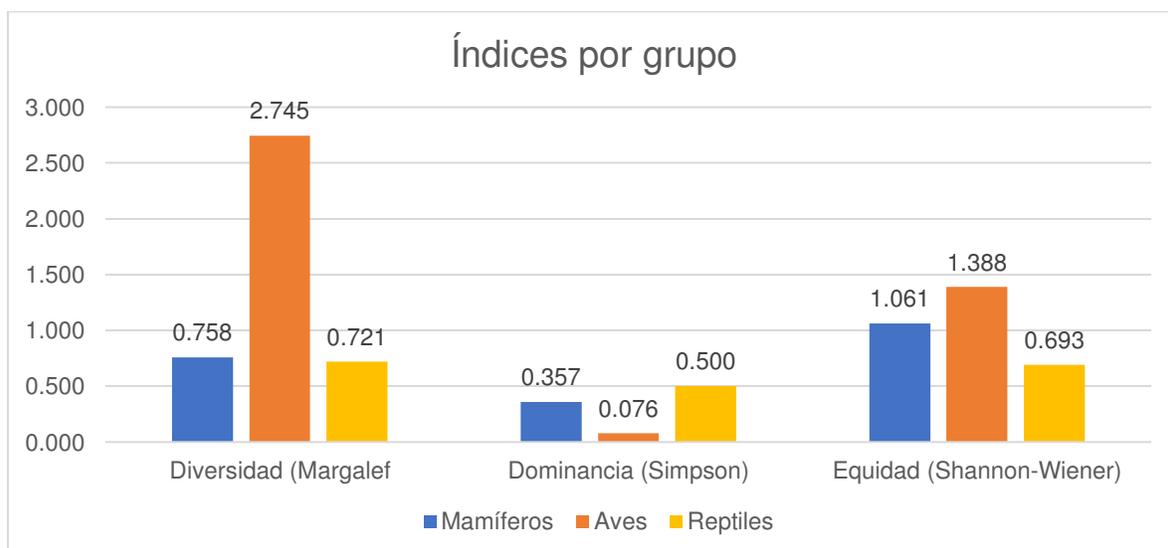
La abundancia relativa indica que *Sceloporus melanorhinus* y *Sceloporus horridus* es similar, con un porcentaje casi 50%

De acuerdo con el la especie no hay especies dominantes, por lo que existe la misma probabilidad de encontrar alguna de las dos especies; según el índice de índice de Simpson y Shannon-Wiener la diversidad es baja.

Riqueza e índices de diversidad, reptiles.

REPTILES			ni		LN <i>P_i</i>	(<i>P_i</i>)(LN <i>P_i</i>)	<i>P_i</i> ²	Der
Orden	Familia	Especie	Frecuencia	Riqueza específica		Shannon-Wiener	Simpson	Abundancia relativa %
Sauria	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus melanorhinus</i>	2	0.50	-0.693	0.347	0.250	50.00
Sauria	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus horridus</i>	2	0.50	-0.693	0.347	0.250	50.00
Número total de individuos			4	1.00	-1.386	0.693	0.500	100.0
Riqueza específica (No. Especies)			2					
Diversidad (Margalef)			0.721					
Dominancia (Simpson)			0.500					
Equidad (Shannon-Wiener)			0.693					

Los datos obtenidos para los tres grupos principales de animales: Mamíferos. Aves, y Reptiles se hizo la comparación de índices de Margalef, Simpson y el índice de Shannon-Wiener Shannon-Wiener. Se observa que los grupos con mayor diversidad en el sitio del proyecto lo conforman las aves, en la dominancia de especies, los anfibios tienen mayor dominancia por registrar solo dos especies, respecto a la equidad las aves son los que mayor equidad tienen.



IV.2.3 Paisaje

A lo largo del trazo se presentan diferentes unidades del paisaje, donde la combinación geomorfología-vegetación (uso del suelo) establece los componentes estructurales más apreciables y de mayor relevancia en los procesos geocodinámicos.

Se trata de paisajes transformados a priori por la presencia y actividades humanas donde, atributos como el relieve y han hecho el papel de modelación y regulación de los procesos del paisaje ya que tales atributos a nivel regional regulan la presencia de procesos biológicos (presencia de diferentes tipos de vegetación), hidrológicos (expresión y dinámica espacial del recurso hídrico, así como los procesos de degradación).

En este sentido las estructuras predominantes a nivel regional y que se presentan de manera particular en el área de influencia del trazo de proyecto son:

- Valles aluviales-cultivos
- Lomeríos-cultivos
- Lomeríos-vegetación secundaria de bosque de pino encino
- Lomeríos –vegetación secundaria de bosque de pino
- Piedemonte-Bosque de pino encino
- Piedemonte-bosque de pino

Los remanentes de paisajes originales están relacionados con la presencia de bosques los cuales, debido a la presión antrópica presentan una perturbación evidente que se traduce en una vegetación abierta (bosque abierto) en la mayor parte de las áreas. Desde el punto de vista fisonómico en estas áreas de bosque se aprecian cuatro estratos: estrato arbóreo con tallas de 15 a 25 m de altura y de 30 a 50% de cobertura. Estrato arbustivo con una altura aproximada de dos metros y cobertura mayor al 60% , estrato herbáceo con una cobertura de 20% y altura de un metro y estrato rasante con predominancia de helechos y una cobertura variable de 15% a 30% y altura de 10 a 20 cm.

Como se ha especificado anteriormente, la perturbación a nivel de paisaje ha sido previa al proyecto de Rehabilitación del Sistema de Agua Potable y su origen es totalmente antrópica, siendo los principales factores los siguientes:

- Asentamientos humanos
- Agricultura Pastoreo y ganadería
- Construcción de caminos
- Construcción de embalses artificiales (jagüeyes)
- Actividades industriales incipientes.

En lo que respecta a este proyecto pasa por dos tipos principales de topofomas que son Sierras y Lomeríos en el que se asienta principalmente Lomeríos-vegetación secundaria de bosque de pino encino.

Visibilidad

De acuerdo a la topografía del proyecto es apta para la Rehabilitación del Sistema de Agua Potable y cuya visibilidad es posible bajo las características del proyecto ya que este será de mediante tubería subterránea.

Calidad del Paisaje

Actualmente en el área del proyecto este se encuentra perturbado y no contiene elementos que serían considerados únicos o de una excepcional calidad paisajística ya que ésta se caracteriza por ser una zona principalmente agrícola y urbana. No hay grandes cuerpos de agua, en cuanto a las formaciones geomorfológicas estas contribuyen a la calidad paisajística del área del proyecto.

Fragilidad del paisaje

El paisaje específicamente en el área del proyecto no se considera susceptible de ser afectado de forma significativa ya que este ha sido perturbado con anterioridad, sin embargo aún con dichas características el proyecto promete la reforestación de áreas dentro de la microcuenca en 3 Ha esto con la finalidad de restablecer las características más parecidas a las originales.

IV.2.4 Medio socioeconómico

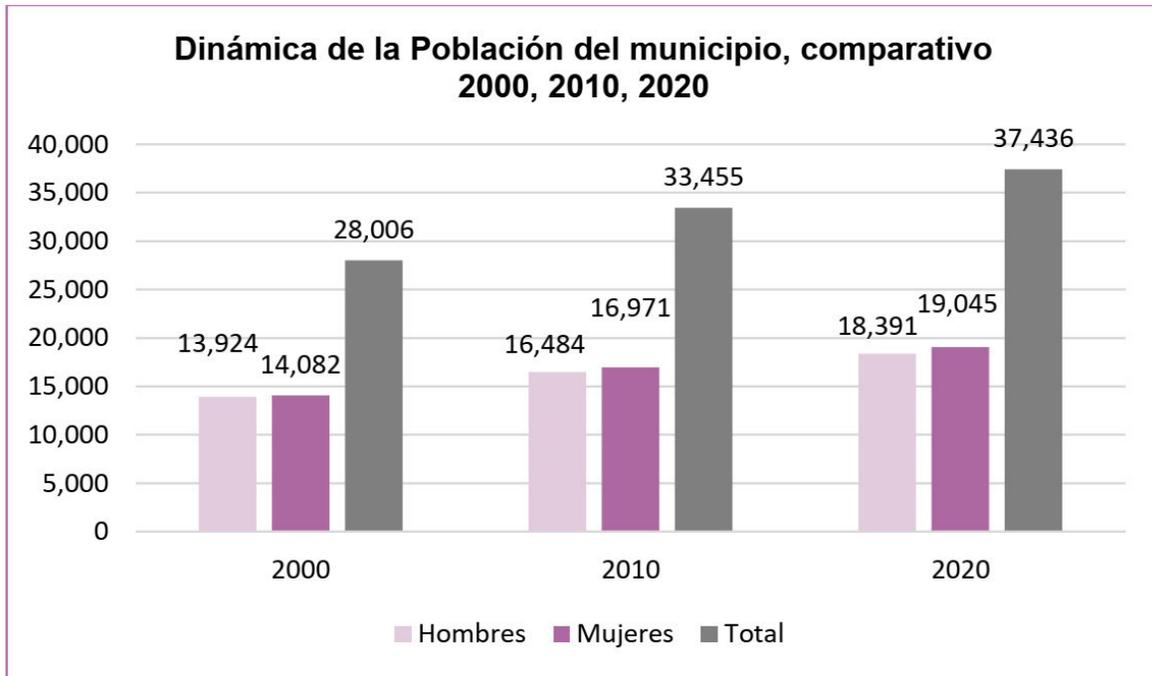
A. Demografía

Dinámica poblacional

La población puede definirse como el conjunto de personas que habitan en un área geográfica determinada. Aunque la palabra población sea usualmente más usada para hacer alusión a una comunidad humana, también puede aplicar a otros sectores o grupos.

En cifras publicadas por el IGECEM, se encuentra que en el 2020 habitaban 37,436 personas en el municipio de Donato Guerra, existiendo una relación porcentual entre mujeres y hombres del 49.13% y 50.87% respectivamente, de esta forma existen 96 hombres por cada 100 mujeres.

Asimismo, en el año 2000 había 28,006 habitantes en el municipio, para el 2010 se registraron 33,455 habitantes, de esta forma se resalta que 10 años después la población incrementó en 3,981 habitantes. Las localidades con mayor población son San Simón de la Laguna y San Agustín de las Palmas con 5,894 y 4,590 habitantes respectivamente.



Fuente: IGECM con información del Censo General de Población y Vivienda, 2000. Censo de Población y Vivienda, 2010 y 2020. Encuesta Intercensal, 2015.

Población total, tasa de crecimiento y densidad de población municipal				
Año	Población Total	Porcentaje de la Tasa de Crecimiento	Porcentaje de población rural	Porcentaje de la población no nativa *
2000	28,006	0	65.44	7.10
2010	33,455	1.20	65.18	3.62
2020	37,436	1.12	62.99	4.50

Fuente: IGECM con información del Censo General de Población y Vivienda, 2000. Censo de Población y Vivienda, 2010 y 2020. Encuesta Intercensal, 2015. GEM. Comisión de límites del Gobierno del Estado de México, 2021.

Nota: *La población no nativa corresponde a la suma de población: nacidos en otra entidad, en los Estados Unidos de América, en otro país y no especificado.

Otros aspectos fundamentales para el desarrollo de políticas públicas acordes a las prioridades locales, se sustenta en el conocimiento de las estadísticas vitales dentro del municipio, las cuales analizan la composición y estructura de la población municipal. En el 2020, se registraron 764 nacimientos, 170 defunciones, 125 matrimonios y solo 12 divorcios, que en comparación con el año anterior inmediato se, el número de nacimientos redujo abruptamente en 147 nacimientos, sin embargo, se registraron 22 defunciones más.

Localidades por tipo y grupo de edad					
Nombre de la Localidad	Población Total	Tipo de Localidad	Población		
			0 a 5 años	6 a 14 años	15 años o más
San Simón de la Laguna	5 894	Urbana	849	2 514	3 372
San Agustín de las Palmas (San Agustín)	4 590	Urbana	620	1 310	3 078
San Juan Xoconusco	3 372	Urbana	465	1 011	2 224
San Francisco Mihualtepec	2 345	Rural	258	557	1 701
Cabecera de Indígenas Primer Cuartel	2 104	Rural	272	537	1 457
Santiago Huitlapaltepec	1 989	Rural	258	613	1 307
San Antonio de la Laguna	1 922	Rural	280	485	1 303
San Miguel Xooltepec	1 876	Rural	272	524	1 247
Cabecera de Indígenas Segundo Cuartel	1 702	Rural	203	493	1 159
San Martín Obispo (San Martín San Pedro)	1 571	Rural	200	478	1 047
Ranchería de San Martín Obispo	1 368	Rural	175	350	948
Barrio de Arriba de San Juan Xoconusco	1 270	Rural	162	385	832
San Lucas Texcaltitlán	1 034	Rural	127	277	713
Villa Donato Guerra	1 013	Rural	93	240	754
Mesas Altas de Xoconusco	800	Rural	119	236	511
San Antonio Hidalgo (Ranchería de San Antonio)	753	Rural	124	207	490
Batán Chico	587	Rural	86	164	389
San José Tilostoc	411	Rural	55	112	278
Macheros	355	Rural	39	102	246
El Capulín	351	Rural	54	100	226
Batán Grande	303	Rural	42	83	201
Puerto de la Cruz	285	Rural	39	81	191
Ejido de San Lucas Texcaltitlán (Sabanillas)	270	Rural	31	76	186
Nueva Colonia Tres Puentes	245	Rural	39	75	156
La Fundación	195	Rural	26	58	128
Hacienda las Galeras (Galeras)	176	Rural	27	49	113
El Zapote	170	Rural	30	44	111
Llano Redondo de Zaragoza (Llano Redondo)	161	Rural	17	55	107
Ampliación de Santiago Huitlapaltepec	137	Rural	17	45	90
Vicuaros	130	Rural	21	36	84
La Nopalera	49	Rural	5	20	30
Las Canoas	8	Rural	*	*	*
Localidades de dos viviendas	8	Rural	*	*	*
Total	37,436	N/A	5,006	11,320	24,684

Por su parte, el servicio de agua potable es abastecido por la red entibada que dota al 87.20% de las viviendas urbanas y en algunas localidades, con un déficit de 1,070 casas censadas de acuerdo al INEGI, 2020. Cabe recordar que el Gobierno del Estado de México en 2018 y 2020 realizó obras de perforación de pozos para abatir el rezago en 4 localidades, asumiendo que aún existe carencia de agua en el Municipio por falta de proyectos hídricos.

El Plan Municipal de Desarrollo del Municipio menciona que para Santiago Huitlapaltepec se tiene una problemática por falta de servicios de agua entubada, por ello es necesario gestionar otra fuente del vital líquido en un proyecto integral como el que se presenta.

B. Factores socioculturales

Datos de la Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas (CDI, 2010) indican que la localidad de Santiago Huitlapaltepec que sería la dentro del SA se tiene presencia indígena (55 personas de 1989 que es la población total de esta localidad) con un grado de marginación alto. Por tal motivo el mejoramiento del servicio de agua potable es imprescindible para reducir el grado de marginación e incrementar la calidad de vida de este grupo de personas.

En el municipio de , de acuerdo a los datos del IGECEM, el 21.72% de la población de 3 años y más habla una lengua indígena, correspondiente a 7,584 personas, de éstos, 279 personas no hablan español, lo que significa que solo el 0.75% de la población total conservan de raíz el patrimonio lingüístico del municipio. En el grupo poblacional de 30 a 59 años de edad es en el que más personas hablan alguna lengua indígena, representan el 31.87%.

A lo largo de la historia, los grupos indígenas han sufrido discriminación por lo que no gozan de las mismas oportunidades que los demás, es necesario la focalización de estrategias para salvaguardar la diversidad cultural y lingüística del municipio y garantice el un desarrollo integral, inclusivo y participativo de la población indígena.

Tampoco se considera que el desarrollo del proyecto traiga impactos negativos en el factor social pues dentro del AP no se ubican asentamientos humanos y la posesión del predio se encuentra a favor de los ejidos correspondientes. En este sentido para las distintas etapas del proyecto se contratará mano de obra local en todos los casos sin discriminación alguna y con igualdad de oportunidades para hombres y mujeres.

IV.2.5 Diagnóstico ambiental.

Existen elementos ambientales como áreas naturales protegidas o reservas naturales en un radio de un kilómetro de distancia en torno al predio donde se pretende llevar a cabo el proyecto. Dentro del municipio de Donato Guerra se encuentra la Reserva Especial de la Biosfera de la Mariposa Monarca con así como un parque municipal que funciona sin decreto conocido como el Salto que cuenta con una extensión de 7 hectáreas; encontrándose dentro del área de amortiguamiento de la RBMM. En la parte Norte del proyecto en cuestión se cuenta con áreas de bosque que no han sido alteradas en su composición, estas áreas no se verán afectadas por las características de preparación y construcción del proyecto ya que se respetarán las franjas de amortiguamiento en todas las colindancias, además con la propuesta de actividades de reforestación en la microcuenca en 3 Ha se pretende restaurar el sitio mejorando las condiciones que por el momento prevalecen.

La comisión estatal de parques naturales y de la fauna manifiesta que el área del proyecto determina como área natural Protegida de competencia federal, con la categoría de Área de Protección de Recursos Naturales Zona Protectora Forestal los terrenos constitutivos de las cuencas de los Ríos Valle de Bravo, Malacatepec, Tilostoc, Temascaltepec, Estado de México, Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 23 de junio del 2005, razón por la cual se procede presentar el Actual Estudio de Impacto Ambiental.

Los elementos naturales en los que el desarrollo del proyecto incidirá directamente, sin que dicha afectación represente la generación de impactos significativos o de magnitud severa, considerando que la zona en la cual se ubica el predio destinado al desarrollo del mismo, manifiesta actualmente deterioro sobre todo en las partes bajas del SA; dichos elementos son:

Suelo. La actual producción agrícola mayormente sirve únicamente para autoconsumo y se concreta a unos cuantos productos, entre los que predomina el maíz. La siembra de árboles frutales como son el aguacate son significativos dentro de la actividad económica del SA ya que es un cultivo con alta demanda y con una remuneración importante, otra actividad importante es la producción de flor en el SA. Actualmente, el suelo del predio es tierra intemperada que con la acción del viento provoca la contaminación por medio de polvos; el desarrollo del proyecto contempla la reforestación en un sitio autorizado dentro de la microcuenca con árboles que contribuirán a que no se presente mayor erosión del suelo y no pierda así sus propiedades dentro de la microcuenca, esto en una superficie de 3 Ha. La tierra superficial que se extraiga de la explotación volverá a ser depositada en el sitio con el fin de mejorar la calidad del suelo y asegurar el éxito de la reforestación.

Agua. Actualmente el agua de la corriente de agua del arroyo sin nombre proveniente del Manantial "Piedra Ancha" o "Agua Grande" que será utilizada por el proyecto es de buena calidad y solo se ocupara una cantidad mínima para surtir a la localidad de Santiago Huitlapaltepec que tiene esta necesidad. De no ser aprovechada esta corriente de agua sin nombre, esta se integra a diferentes áreas urbanas contaminándose en estos sitios sin un aprovechamiento o beneficio a comunidades que demandan el vital recurso

Aire. La contaminación del aire en esta zona no representa un problema severo de salud para los pobladores ya que el área del proyecto se encuentra en una zona rural, aun así se tendrá control sobre la generación de polvos y gases contaminantes

Paisaje. Este elemento ya había sido modificado por la agricultura que se desarrolla en la región principalmente en las zonas de valles y mesetas hacia Santiago Huitlapaltepec, Mesas Altas de Xoconusco. El proyecto no modifica de ninguna manera las características del Bosque de Pino-Encino, ya que el impacto solo se da durante la preparación del sitio que inmediatamente entierra la tubería para que el paisaje no se vea alterado.

Flora. Respecto a estos elementos, ya presentan afectaciones severas, y en algunos casos irreversibles; sin embargo es importante resaltar que donde se localiza el área del proyecto solo existe *Cupressus lusitanica* sujetas a protección especial, de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010 sin embargo sus individuos, poblaciones o comunidades arbóreas en ningún momento se verán afectadas por la realización del proyecto.

Fauna. La diversidad y riqueza de la fauna, está directamente relacionada con la diversidad y riqueza de la vegetación de la cual subsisten. Por lo tanto, este componente ambiental también está alterado, en la mayor parte del trazo del proyecto. De hecho, el número de especies observadas directamente durante los trabajos de campo fue muy reducido. La razón de ello, es que dichos recorridos se hicieron en forma preferente a lo largo del trazo del proyecto, el cual en este tramo, en su gran mayoría atraviesa por zonas agrícolas de riego o temporal, y en menor medida por zonas cubiertas por pastizal inducido.

La riqueza de especies que se reporta se incrementó en la zona correspondiente al Norte del SA en donde el bosque de Pino-Encino se encuentra más conservados, particularmente en los sitios

en donde aún existen zonas boscosas en un estado aceptable de conservación, localizadas cerca de la comunidad de Mesas Altas de Xoconusco. El mayor número de especies observadas corresponde al grupo de las aves, las cuales se distinguen por su gran movilidad, lo cual las faculta para trasladarse con cierta libertad, entre los distintos macizos forestales. Por esta característica de alta movilidad y con el hecho de que no se afectarán árboles en ninguna etapa del proyecto las aves no serán afectadas. En el caso de anfibios no se registraron y en el caso de reptiles y mamíferos serán reubicados por personal especializado son en caso de que se encuentren en el momento en que se realicen las obras. En el caso de *Danaus plexippus* (Mariposa Monarca) las obras se realizarán en los meses en que esta especie no se encuentra en los bosques del SA o su presencia es mínima, con estas medidas la afectación a la fauna será mínima.

De forma general los elementos que han sido más fuertemente perturbados son la vegetación (desplazamiento por cultivos), el suelo (cambio de uso actual y potencial) y el paisaje (Cambios estructurales). Con base en las condiciones actuales de los elementos bióticos y los elementos físicos del entorno del proyecto, se puede establecer que existe una marcada perturbación a nivel de ecosistemas, debido a la presencia y actividades humanas, principalmente en la parte baja del SA y finalmente por lo anterior se considera que la viabilidad ambiental del proyecto de línea de conducción de agua potable (tubería subterránea) es viable debido a que no afectará negativamente al ecosistema y permitirá elevar la calidad de vida de la localidad de Santiago Huitlapaltepec.

V. IDENTIFICACION, DESCRIPCION Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

V.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

La fase de identificación de impactos ambientales representa la parte medular del presente trabajo, una vez diagnosticado el ambiente, se pueden valorar con mayor precisión las consecuencias del desarrollo del proyecto, además de proponer y evaluar las medidas de mitigación.

La "Evaluación de Impacto Ambiental" (EIA) puede definirse como la identificación y valoración de los impactos (efectos) potenciales de proyectos, planes, programas o acciones normativas relativos a los componentes físico-químicos, bióticos, culturales y socioeconómicos del entorno. El propósito principal del proceso de EIA, es animar a que se considere el medio ambiente en la planificación y la toma de decisiones para, en definitiva, acabar definiendo actuaciones que sean más compatibles con el medio ambiente.

Un indicador de impacto ambiental es: una variable o suma de variables que proporciona información sintética sobre un fenómeno ambiental complejo, y permite conocer y evaluar el estado y la variación de la calidad ambiental. Los indicadores ambientales se han consumado en la actualidad como herramientas imprescindibles para la política y gestión medioambiental. Surgen con el fin de incorporar los criterios ambientales en la toma de decisiones.

La principal aplicación que tienen los indicadores de impacto se registra al comparar alternativas, ya que permiten determinar, para cada elemento del ecosistema la magnitud de la alteración que recibe, sin embargo, estos indicadores también pueden ser útiles para estimar los impactos de un determinado proyecto, puesto que permiten cuantificar y obtener una idea del orden de magnitud de las alteraciones. Otro aspecto importante de los indicadores de impacto, es que estos pueden

variar según la etapa en que se encuentra el proceso de desarrollo del proyecto o actividad que se evalúa, así, para cada fase del proyecto deben utilizarse indicadores propios, cuyo nivel de detalle y cuantificación irán concentrándose a medida que se desarrolla el proyecto. Con la finalidad de contar con un análisis integral en cuanto a la identificación y evaluación de los impactos ambientales se utilizaron dos metodologías: **Matriz de Cribado (Identificación de Impactos Ambientales y Matriz de Conesa o Matriz de Importancia (para la evaluación cuantitativa))**.

Para la identificación de los impactos ambientales que se generarán durante las diferentes etapas que comprende el proyecto, se utilizó la **técnica de interacciones matriciales o (matriz de cribado)**, adecuando la información contenida en ella para hacerla acorde a las condiciones ambientales del sitio y las diferentes acciones que se ejecutarán en el proyecto. La matriz de cribado se construye identificando cada acción del proyecto y los diferentes componentes ambientales del sitio.

En el método de la **matriz de cribado**, la matriz de interacciones se integra identificando y marcando cada acción propuesta y su correspondiente efecto. El procedimiento consiste en recorrer la hilera correspondiente a cada acción, con el fin de marcar cada una de las celdas de interacción con los elementos de deterioro del medio que recibirán el impacto de esas acciones.

En realidad, ningún elemento ambiental queda sin interacción, sin embargo, algunas de las actividades no evidencian este hecho, razón por la que los cuadros correspondientes aparecen en blanco.

La identificación y descripción de impactos se realizó con base en las interacciones del proyecto con su entorno, considerando las obras o acciones realizadas y las áreas receptoras del impacto. A continuación se presentan los Criterios de identificación de Impactos Ambientales.

V.1.1 Indicadores de impacto

Un indicador de impacto ambiental es: una variable o suma de variables que proporciona información sintética sobre un fenómeno ambiental complejo, y permite conocer y evaluar el estado y la variación de la calidad ambiental. Los indicadores ambientales se han consumado en la actualidad como herramientas imprescindibles para la política y gestión medioambiental. Surgen con el fin de incorporar los criterios ambientales en la toma de decisiones.

La principal aplicación que tienen los indicadores de impacto se registra al comparar alternativas, ya que permiten determinar, para cada elemento del ecosistema la magnitud de la alteración que recibe, sin embargo, estos indicadores también pueden ser útiles para estimar los impactos de un determinado proyecto, puesto que permiten cuantificar y obtener una idea del orden de magnitud de las alteraciones. Otro aspecto importante de los indicadores de impacto, es que estos pueden variar según la etapa en que se encuentra el proceso de desarrollo del proyecto o actividad que se evalúa, así, para cada fase del proyecto deben utilizarse indicadores propios, cuyo nivel de detalle y cuantificación irán concentrándose a medida que se desarrolla el proyecto.

Con el fin de que el estudio sea comprendido en su totalidad por los evaluadores y pueda ser replicado por investigadores independientes, a continuación se describe el procedimiento seguido en las diferentes etapas de la evaluación de los impactos, desde su identificación hasta su representación:

V.1.2 Lista indicativa de indicadores de impacto

Factores Abióticos

Aire

La atmósfera será considerada como el indicador principal de la calidad del aire, con respecto al incremento de contaminantes originados por el tránsito de los vehículos utilizados para movilizar los materiales y al personal. Este emisor de Impacto, considera a los gases contaminantes, las partículas suspendidas, humos, olores y, las nubes de polvo que puedan ser generadas por las diversas actividades del Proyecto.

En lo que respecta a la generación de gases, humos y partículas PM10, producto de la los vehículos que intervienen directa o indirectamente en la etapa de preparación-construcción y operación, su impacto al medio ambiente es insignificante y de muy corta duración, además de que su inhalación no provoca daños a la salud, mientras no se sobrepasen los límites de exposición de 5 mg/cm³ en la atmósfera respirable, parámetro que no se alcanza al aire libre.

Por otra parte, su prevención está prevista en la observancia por parte de propietarios y conductores de los vehículos, de las especificaciones contenidas en las Normas Oficiales Mexicanas. Los impactos identificados, como son la generación de polvos y partículas durante la preparación y construcción serán puntuales y temporales, no manifestando desequilibrio ecológico alguno; recomendando humedecer los materiales y el suelo para evitar al máximo su generación.

Ruido

Este factor es tomado en cuenta debido a la generación de ruido por parte de los vehículos que operen y circulen en el camino de acceso. Por lo que concierne a un posible aumento de niveles sonoros en la operación, se recomienda limitar la velocidad máxima de circulación con lo que se podría conseguir una disminución de decibeles de forma particular en la zona de la reserva mariposa monarca.

De otra forma, su prevención y/o atenuación está prevista en el cumplimiento por el particular de lo establecido en la Norma Oficial Mexicana **NOM-080- SEMARNAT -1994** que determina los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores de carga y pasajeros motorizados en circulación.

Suelo

Este factor es tomado en cuenta debido a que el proyecto contempla la ejecución de actividades con un potencial de generar erosión y/o compactación del terreno.

Las consecuencias que se esperan con el deterioro directo del suelo por la compactación son en el sentido de la pérdida de la estructura del suelo, lo que conlleva a la pérdida del desarrollo de humus y de actividades microbiológicas. Este impacto se considera aún moderado debido a la superficie mínima que es abarcada por el proyecto y dado que la estructura se ha modificado previamente especialmente en zonas con uso de suelo agrícola.

En lo referente a los materiales sólidos no peligrosos dentro del proyecto se deberán de considerar los siguientes aspectos:

- El material obtenido durante la construcción de la línea de conducción, de acuerdo con sus características, deberá ser empleado en las mismas obras.
- En caso de existir material edáfico deberá ser depositado en sitios previamente autorizados, en donde se garantice que éste no será arrastrado por el drenaje pluvial o por crecimiento de corrientes de agua, preferentemente deberán seleccionarse sitios desprovistos de vegetación o perturbados.
- Al depositar el material excedente, se deberá garantizar que no obstruyan cauces naturales o similares.

Agua

Este factor hace referencia a las modificaciones en la turbidez del agua, durante la construcción de la obra de toma en el Arroyo Sin Nombre del manantial "Agua Grande o "Piedra Ancha". Así mismo, no se presentara modificación alguna al volumen de las concesiones cercanas (se anexa mapa de concesiones cercanas).

En cuanto a hidrología, las medidas correctoras y preventivas están estrechamente ligadas al diseño del proyecto, existiendo pocas medidas correctoras después de la fase de obras. Sin embargo algunas de ellas pueden ser: mantener las tasas de infiltración, impedir el vertido de aceites y grasas a la hora de los trabajos de excavación y alojamiento de tubería y medidas de emergencia para vertidos accidentales.

Paisaje

Este factor es netamente apreciativo, indicador del grado de variación que puede sufrir el paisaje en función de su condición original; lo anterior a partir de las acciones del proyecto. La construcción de este proyecto supone un impacto paisajístico, en este caso moderado debido a que las excavaciones serán cubiertas en su totalidad y la altura de las edificaciones en ANP Reserva de la Biósfera es mínima.

Factores Bióticos

Flora

Aquí se incluyen todas las especies de plantas que se encuentren dentro de los polígonos. Para analizar este factor es necesario considerar: La importancia, la fragilidad y el hábitat de las plantas que pudieran ser afectadas en alguna de las etapas del proyecto. Por lo que respecta a medidas preventivas y de mitigación de la vegetación, estas se enfocan más a no dañar el arbolado o el sotobosque en sitios no autorizados.

Fauna

Se pretende tomar este factor como indicador de las acciones del proyecto sobre los elementos faunísticos del sitio; cabe señalar el término de referencia de la NOM-059-SEMARNAT-2010. Donde la aparición de especies en esta norma incrementa la valoración del impacto ambiental sobre el factor biótico considerado. Los impactos sobre la fauna terrestre son difíciles de corregir,

siendo necesario para establecer medidas correctoras, un conocimiento profundo sobre los hábitos y el comportamiento de las diferentes poblaciones implicadas.

Medio Socioeconómico

Empleo

Este factor será indicativo de la capacidad de participación del proyecto sobre las condiciones económicas a nivel local, a través de la generación de empleo directo e indirecto que la obra traerá, lo cual se puede traducir en un ligero aumento en el poder adquisitivo y una mejora en la economía de la zona al existir mayor circulación de capital.

Indicadores de Impacto
Aire (Ruido)
Suelo
Agua
Paisaje
Flora Fauna
Medio Socioeconómico

V.1.3 Criterios y metodologías de evaluación

Para la identificación de los impactos ambientales que se generarán durante las diferentes etapas que comprende el proyecto, se utilizó la técnica de interacciones matriciales o (matriz de cribado), adecuando la información contenida en ella para hacerla acorde a las condiciones ambientales del sitio y las diferentes acciones que se ejecutarán en el proyecto. La matriz de cribado se construye identificando cada acción del proyecto y los diferentes componentes ambientales del sitio.

En el método de la **matriz de cribado**, la matriz de interacciones se integra identificando y marcando cada acción propuesta y su correspondiente efecto. El procedimiento consiste en recorrer la hilera correspondiente a cada acción, con el fin de marcar cada una de las celdas de interacción con los elementos de deterioro del medio que recibirán el impacto de esas acciones. En realidad, ningún elemento ambiental queda sin interacción, sin embargo, algunas de las actividades no evidencian este hecho, razón por la que los cuadros correspondientes aparecen en blanco.

Una vez descritos todos los indicadores de impacto y diferenciando el posible entorno que será afectado, se utiliza la matriz para evaluar los impactos detectados, procediendo a diferenciarlos como **Adversos significativo y No significativos y Benéficos Significativos y No Significativos**.

La identificación de los impactos ambientales se logra con el análisis de la interacción entre los componentes del proyecto y los factores ambientales de su entorno. En este proceso se van estableciendo las modificaciones del medio natural que pueden ser imputables a la realización del proyecto. A fin de realizar una evaluación uniforme de la valoración de cada impacto, se utilizaron los siguientes criterios:

V.1.3.1 Criterios

La identificación y descripción de impactos se realizó con base en las interacciones del proyecto con su entorno, considerando las obras o acciones realizadas y las áreas receptoras del impacto. Una vez identificados los impactos, se describen para cada etapa de desarrollo del proyecto. La evaluación se efectúa considerando los atributos del proyecto (técnicos) y los ambientales (Físicos, biológicos y socioeconómicos); es decir, los impactos se establecen en función de la magnitud y/o extensión de las obras, de las acciones requeridas para llevarlas a cabo y del efecto que ambas pueden causar al ambiente, de tal manera, que los impactos pueden tener diversas significancias dependiendo de las etapas de desarrollo del proyecto y de los efectos que dichas etapas provoquen sobre el medio ambiente donde se realizan las obras.

Criterios de identificación de Impactos Ambientales

Símbolo	Definición
A	Adverso significativo
a	Adverso no significativo
B	Benéfico significativo
b	Benéfico no significativo
-----	No existen efectos

V.1.3.2 Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada

La evaluación de los impactos potenciales consiste en la comparación de su incidencia estimada con criterios de calidad ambiental, normas técnicas ambientales o la percepción de la población afectada.

El objetivo de la evaluación es determinar la significancia de los impactos potenciales para definir la necesidad de aplicar medidas de mitigación que eviten, reduzcan, controlen o compensen aquellos de carácter negativo e incentiven los positivos y establecer una priorización referencial para su implementación.

El proceso de evaluación de impactos incluye las siguientes tareas:

- Identificación de las actividades o acciones del proyecto que pueden resultar en impactos al ambiente;
- Predicción de cómo estas acciones pueden afectar los varios componente ambientales (físicos, bióticos o sociales), con base a experiencias previas y juicio profesional; y
- La evaluación de la incidencia (magnitud o intensidad) de cada impacto, considerando que no se apliquen medidas de mitigación.

Durante las evaluaciones de impacto de las actividades de construcción, operación, mantenimiento y futuro inducido del proyecto, se utilizó una matriz para la identificación de impactos potenciales (**Matriz de Cribado**) y otra matriz para evaluarlos de forma cuantitativa (**Matriz de Conesa o Matriz de Importancia** que se presenta más adelante).

El objeto de utilizar esta metodología es priorizar los impactos más significativos y por tanto también establecer una jerarquía para el desarrollo de medidas de mitigación.

Criterios de Evaluación

La evaluación de impactos se basa en la utilización de criterios de calidad ambiental aplicables a los factores ambientales afectados, cuya aplicación está particularmente en la evaluación de los impactos físicos. En estos casos se utiliza como base de comparación, las leyes, reglamentos, y procedimientos ambientales publicados por las autoridades competentes y el criterio de los expertos o juicio profesional. El resultado que se busca es determinar la incidencia del impacto potencial.

En la presente MIA se aplican diversos criterios para la evaluación de impactos potenciales, entre los que destacan los siguientes:

Juicio profesional

Una de las razones del enfoque interdisciplinario en la evaluación de impactos ambientales es el incluir una gama de disciplinas que puedan proporcionar juicio profesional con relación al impacto en cuestión. El juicio profesional resulta de una combinación de experiencia y conocimiento de un individuo en relación con su área de especialización. Variabilidad de factores ambientales.

Otro criterio útil consiste en considerar la magnitud de los cambios anticipados de un proyecto dado o su alternativa en relación a la variabilidad de los factores ambientales que se estima cambia naturalmente. Frecuentemente se asume que cualquier cambio en las condiciones de base resulta perjudicial; sin embargo, el cambio pronosticado puede encontrarse dentro de la variabilidad natural del factor individual.

El razonamiento para determinar si un impacto es significativo se debe documentar en todo cuanto sea posible; aunque generalmente se presentan debates sobre lo que es o no significativo, cual se debe principalmente a la falta de información con referencia a los temas que se analizan.

Significancia de Impactos

Para determinar si un impacto es significativo, se analizó tanto su contexto (Matriz de Cribado) como su intensidad (Matriz de importancia).

Actividades Identificadas en cada etapa del proyecto
Etapas de Preparación y Construcción: Preparación del trazo (limpieza y despalme) Excavación de zanjas Colocación de tubería de línea de conducción y cruce en zona federal Obra civil: obra de captación en zona federal, relleno de zanjas, cajas rompedoras de presión, derivación, edificación de tanque elevado Mantenimiento de vehículos, maquinaria y herramientas Pruebas hidrostáticas Manejo integral de residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos
Etapas de operación y mantenimiento Operación y mantenimiento de la red de agua potable

Etapa de abandono

No se considera etapa de abandono

A continuación se presentan las interacciones de las actividades del proyecto con los factores ambientales.

Matriz de Cribado.

ETAPAS DEL PROYECTO	ACTIVIDADES DEL PROYECTO	Matriz de cribado						
		ABIÓTICOS			BIÓTICOS		SISTEMA	
		AIRE	AGUA	SUELO	FLORA	FAUNA	ECONOMIA	SOCIAL
		Calidad del aire	Calidad del agua	Calidad del suelo	Vegetación (incluyendo Paisaje)	Fauna	Empleo	Servicios
Etapa de preparación y construcción	Preparación del trazo (limpieza y despalme)	a	a	a	a	a	b	-----
	Excavación de zanjas	a	a	A	-----	-----	b	-----
	Colocación de tubería de línea de conducción y cruce en zona federal	a	a	-----	-----	-----	b	b
	Obra civil: obra de captación en zona federal, relleno de zanjas, cajas rompedoras de presión, derivación, edificación de tanque elevado	a	A	-----	-----	-----	b	-----
	Mantenimiento de vehículos, maquinaria y herramientas	a	a	a	-----	-----	b	-----
	Pruebas hidrostáticas	-----	-----	-----	-----	-----	b	B
	Manejo integral de residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos	b	a	a	-----	-----	b	b
Etapa de operación y mantenimiento	Operación y mantenimiento de la red de agua potable	-----	-----	a	b	-----	b	B
Etapa de abandono y restitución del sitio		-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Así, los resultados obtenidos a partir de los métodos aplicados para la identificación de impactos ambientales, permiten realizar el siguiente análisis.

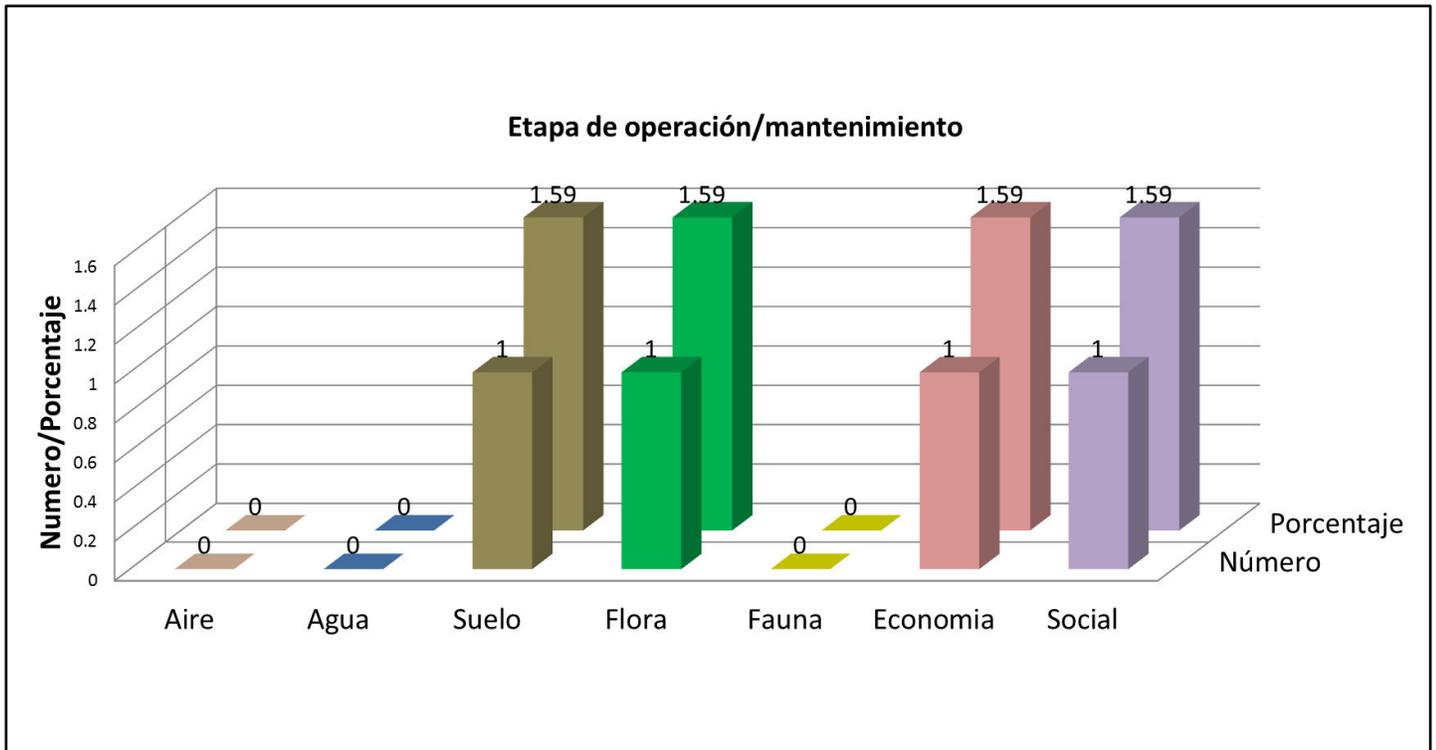
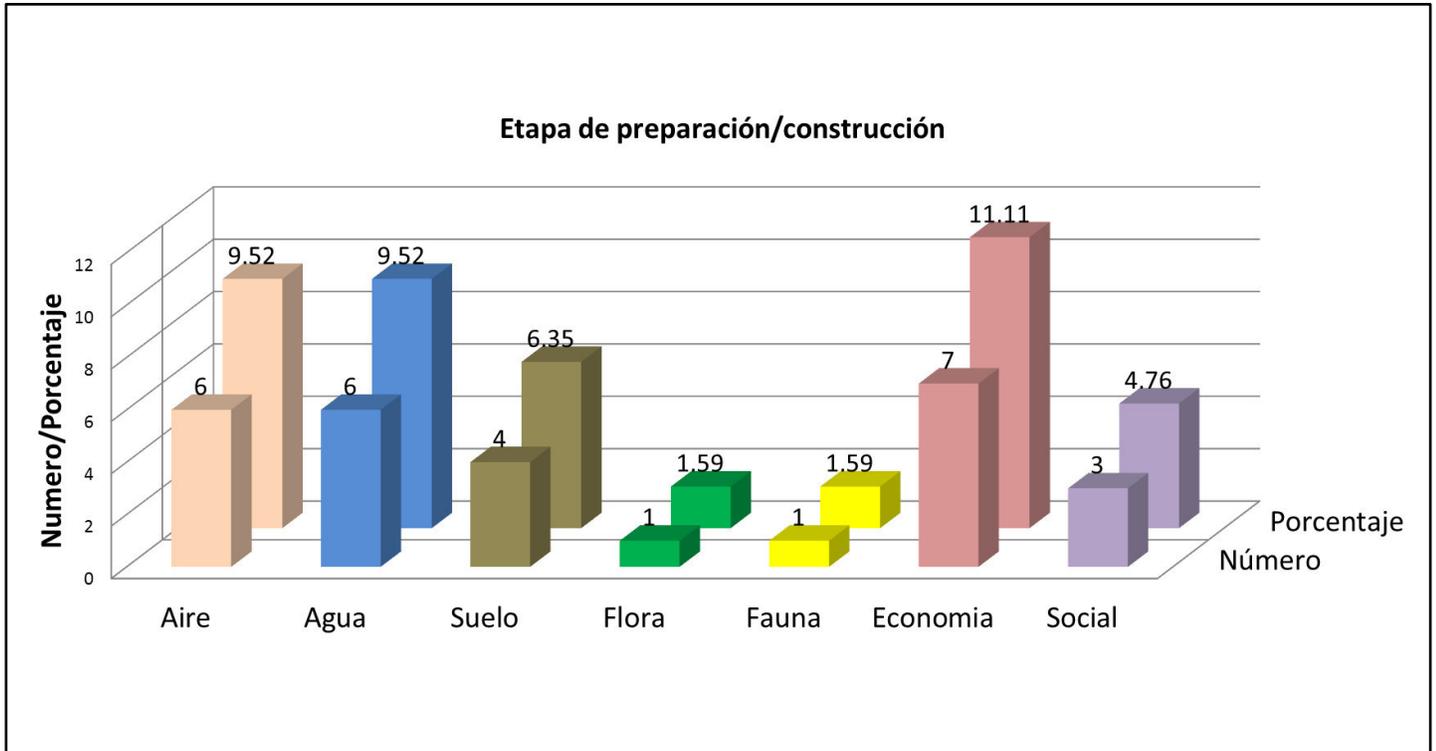
Factores ambientales					TOTAL	PORCENTAJE
	a	A	b	B		
Aire	5	0	1	0	6	9.52

Agua	5	1	0	0	6	9.52
Suelo	3	1	0	0	4	6.35
	13	2	1	0	16	25.3968254
Subtotal	20.63	3.17	1.59	0		25.3968254

Factores ambientales					TOTAL	PORCENTAJE
Medio biótico	a	A	b	B		
Flora	1	0	0	0	1	1.59
Fauna	1	0	0	0	1	1.59
	2	0	0	0	2	3.17
Subtotal	3.17	0	0	0		3.17

Factores ambientales					TOTAL	
Medio socioeconómico	a	A	b	B		PORCENTAJE
Económico	0	0	7	0	7	11.11
Social	0	0	2	1	3	4.76
Subtotal	1	0	9	1	10	15.87
	1.59	0	14.29	1.59		17.46
	15	2	10	1	63	100
Total	23.81	3.17	15.87	1.59		44.44
		26.98		17.46	44.44	44.44

A continuación se presentan las gráficas del número de interacciones benéficas y adversas de acuerdo a cada etapa del proyecto.



Se tienen 63 interacciones posibles. Siendo los factores Aire y Agua los factores que tuvieron un mayor número de interacciones adversas debido a las actividades iniciales del proyecto en donde se realiza la limpieza, despalme, excavación y obra civil las que ocasionan la mayor número de interacciones adversas. En el factor agua se tiene una interacción Adversa significativa que es en donde se realiza la obra de captación en el arroyo sin nombre donde existe posibilidad de impactos adversos como la contaminación del arroyo si no se aplican medidas de prevención y

mitigación. El factor suelo también cuenta con una interacción adversa significativa y es en el momento en que se realiza la excavación de las zanjas donde existe probabilidad de erosión del suelo si no se aplican medidas de mitigación. En el caso del factor socioeconómico las interacciones benéficas significativas se encuentran presentes debido a la contratación de mano de obra en las distintas etapas así como el beneficio social de la rehabilitación del sistema de agua potable.

Descripción de los Impactos Ambientales Generados

En este apartado se describen los impactos ambientales adversos y benéficos que de acuerdo con la información recabada en el presente estudio, se espera sean provocados durante las diferentes etapas del proyecto. Las visitas previas al sitio en el que se pretende desarrollar 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 desarrollan, 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 lugar, indicando las consideraciones que se tomaron en cuenta para calificar el impacto con base en la lista de verificación de criterios, mencionada en el capítulo anterior.

Descripción de los impactos ambientales identificados.

Descripción de los impactos generados durante la etapa de preparación del sitio y construcción de la obra civil:-

Prácticamente en cualquier proyecto, la limpieza del terreno y despalme se considera como uno de los principales impactos al ecosistema por tratarse de un impacto primario y de carácter irreversible en la mayoría de los casos.

El trazo donde se pretende realizar el proyecto se encuentra vegetación con cierto grado de alteración, sin embargo en la etapa de preparación del sitio y construcción no habrá que removerla ya que en los sitios donde se realizaran las construcciones actualmente están desprovistas de vegetación arbórea.

Algunas operaciones asociadas a estas actividades podrían generar impactos ambientales negativos, de carácter permanente durante toda la vida útil del proyecto y con posibilidades de mitigación de algunos de los efectos. Es importante recordar, que la zona en la que se pretende desarrollar el proyecto se encuentra, como ya se ha señalado, con distintos grados de alteración, pues es utilizada para cultivo de aguacate e invernaderos. También es preciso recordar que las instalaciones que se construirán serán de una mínima proporción (el ancho de la excavación será mínimo).

Preparación y Construcción

Medio abiótico

Calidad del aire. Se prevé un impacto adverso no significativo en la calidad del aire, por efecto de la generación de nubes de polvo, producto de las excavaciones para la colocación de la tubería y

la edificación de las diferentes estructuras que conforman el sistema de agua. También se prevé la generación de humos y olores, producto de la combustión incompleta de los motores de los vehículos que serán utilizados durante la ejecución de los trabajos de preparación del sitio y, construcción de la obra civil.

Los impactos han sido identificados como adversos no significativos, puntuales con afectaciones en un radio no mayor a 200m con respecto al punto donde se generan, temporales, reversibles en el corto plazo y, mitigables.

Con los trabajos de mantenimiento, se reducirán las emisiones de gases contaminantes, el riego de las terracerías reducirá la formación de nubes de polvo.

Durante las actividades de excavación, relleno y compactación y construcción de obra civil, se presentarán los impactos mayores para éste rubro. El plazo de permanencia en el medio ambiente de estas emisiones, será mínimo, debido a que las actividades no serán permanentes

El ruido puede definirse como un sonido no deseado o un sonido en el lugar y momento equivocado. También se puede definir como cualquier sonido que es indeseable porque interfiere la conversación y la audición, es lo bastante intenso para dañar la audición o es molesto de cualquier manera. La definición de "ruido" como sonido "indeseable" implica que tiene un efecto adverso sobre los seres humanos y su medio ambiente, incluidos las tierras, estructuras y animales. El ruido perturba también la fauna y los sistemas ecológicos. Entre los factores importantes para determinar los niveles sonoros que pueden impactar potencialmente a una población o comunidad, se incluyen la distancia la fuente sonora, las barreras naturales o antropogénica entre la fuente y la población o comunidad, las condiciones meteorológicas que podrían absorber, reflejar o acentuar el ruido (como la velocidad y dirección del viento y las inversiones térmicas), y la escala e intensidad de la fase generadora de ruido.

Básicamente, existen dos tipos de emisiones sonoras de interés: ruido de impacto, es decir, ruido de corta duración y elevada intensidad como las explosiones, bombas sónicas y fuego de artillería; y ruido continuo, es decir, ruido de mayor duración y menor intensidad como los de construcción o los de tráfico. El tipo de ruido que se generará en este proyecto, se considera ruido continuo.

La construcción de la línea de conducción se llevará a cabo estrictamente con herramientas manuales en la Reserva de la Biósfera Mariposa Monarca, en el caso de usos de suelo agrícolas en donde no se tiene vegetación se espera que el ruido generado por la actividad de la maquinaria empleada y los camiones, no rebase los límites máximos permisibles establecidos en la NOM-080-SEMARNAT- 1994. Para evitar posibles daños a la salud de los trabajadores, éstos deberán usar Equipo de Protección personal (EPP), como tapones o audífonos para protección de los oídos.

En cuanto a las vibraciones, el efecto es muy similar al del ruido. Una superficie en vibración produce "sonido", el cual es energía mecánica que se transmite por series cíclicas de compresiones y enrarecimientos de las moléculas de los materiales que atraviesa. Este sonido puede transmitirse a través de gases, líquidos y sólidos. Una fuente vibratoria que produce sonido tiene una salida de energía total y el sonido origina una onda de presión sonora que se eleva alternativamente a un nivel máximo (compresión) y desciende a un nivel mínimo (enrarecimiento). En el caso particular de este proyecto, las vibraciones serán mínimas y tendrán su manifestación durante la etapa de preparación y construcción, pues es cuando se realizarán

los trabajos de compactación aunque como se ha mencionado la superficie de las obras es mínima.

Agua

Como ya se ha comentado el agua captada será proveniente del manantial llamado "Piedra Ancha" o "Agua Grande", la cual será utilizada para el abastecimiento de éste recurso en Santiago Huitlapaltepec por lo que se verá afectada de manera temporal al momento de llevar a cabo la construcción de la obra de encauzamiento; sin embargo, se aplicarán las medias de mitigación correspondiente para minimizarlos posibles daños que se puedan suscitar. En cuanto a corrientes subterráneas, el proyecto no contempla la afectación de las aguas subterráneas.

Suelo

El relieve predominante en toda el área del proyecto no es predominantemente plano por lo que durante la primera etapa, este relieve se verá medianamente afectado, pues se realizarán algunos trabajos de nivelación del sitio.

Durante la etapa de preparación y construcción, se afectará de manera negativa el sitio, ya que se realizarán los trabajos de excavación, principalmente para la línea de conducción.

En el caso de la erosión del suelo, esta se puede presentar en la etapa de preparación y construcción, durante las actividades de excavaciones y cimentación, ya que sin la cubierta vegetal, el suelo queda expuesto a las intemperies del agua y aire provocando que poco a poco pierda su fertilidad.

En cuanto a la capacidad de infiltración se verá reducida debido a las compactaciones, cimentaciones, instalación de la tubería, cuyas actividades impedirán que el agua se filtre con la rapidez que originalmente se tenía.

El Subsuelo se verá afectado, ya que se realizarán excavaciones y movimientos de terracerías alterando la estructura del suelo. Además, al momento de efectuar el relleno de las zanjas se creará una mezcla del suelo excavado con la capa superficial lo cual puede perjudicar la fertilidad del mismo.

Las actividades de mantenimiento, el manejo y disposición final adecuada de los residuos generados, representan un impacto benéfico no significativo a la calidad del suelo.

Flora

Este factor del medio ambiente, constituye uno de los más importantes, y a la correlación existente entre actividades del proyecto e indicadores de impacto ambiental, de la cual se obtuvo el valor de la magnitud de los impactos (negativos y positivos) presentados, se observa que este factor ambiental, únicamente se verá afectado durante la etapa de preparación y construcción del sitio. En esta etapa será necesario remover la cubierta herbácea, arbustos que se encuentran sobre el donde se construirá línea de conducción conformada por la tubería de captación. Referente a las líneas de conducción, la vegetación a remover es mínima y corresponde básicamente a arbustos y herbáceas, ya que la línea se ubicara dentro de propiedades ejidales principalmente.

Fauna

Durante la etapa de construcción, se considera que esta afectación no se presentará, pues la fauna terrestre que pudiese verse afectada por la ejecución del proyecto emigra desde la etapa de preparación y construcción con las actividades de limpieza, despalme en busca de un ambiente más seguro.

Los niveles de ruido generados por la maquinaria y el equipo, además de la presencia de seres humanos en el sitio, ocasionará afectaciones directas a las aves, las cuales migrarán a otro sitio donde encuentren alimento y no tengan perturbaciones de ningún tipo. Durante el recorrido de inspección que se realizó al área de estudio, no se observaron especies de fauna en peligro de extinción, según lo establecido en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Se prevé un impacto adverso no significativo sobre la fauna existente en la zona, por efecto de la generación de ruido.

Paisaje

El paisaje es identificado como síntesis de los sistemas ecológicos y culturales que lo constituyen. Su expresión se realiza a través de patrones modificables (aspectos bióticos) en función del tiempo y la escala de observación del mismo. El paisaje como expresión de los fenómenos relativos a la interacción hombre-naturaleza, concepto básico del objeto de la ciencia denominada Ecología del Paisaje. El paisaje engloba diversos significados transforman o cambian según las necesidades del que lo ve, cuando lo ve y cómo lo ve, de manera que a partir de él se pueden interpretar entre otros, los siguientes aspectos del espacio geográfico: espaciales, naturales, hábitat, ecosistemas, así como también objetos estéticos, ideológicos e histórico-culturales.

El área de estudio presenta un paisaje rico en vegetación con densidad media-alta, en lo que respecta a la zona de captación y parte de la línea de conducción, el tanque de almacenamiento se ubica en una zona con sitios de agricultura y casas habitación dispersas. Sólo es de importancia mencionar el paso de la línea por en medio de los caminos de la localidad los cuales fueron elegidos con el criterio principal de tener la menor afectación al paisaje y por su puesto la fauna y flora del mismo.

Medio socioeconómico

Empleo

Sin lugar a duda, la proyección de esta obra generará impactos positivos traducidos sobre todo en empleos y en la mejora de la calidad de vida de los habitantes de las localidades beneficiadas como son la generación de empleos, que se manifestará desde la primera etapa del proyecto la preparación del sitio y la construcción de la obra civil. La remoción de la cubierta superior de vegetación (cuando la haya), se llevará a cabo de manera manual. Para esto, deberá ser imperativo que se contrate mano de obra local, empleándola en puestos que estén capacitados para llevarlos a cabo.

También se necesitará de mano de obra necesaria para llevar a cabo actividades de excavación, instalación, relleno, cimentaciones, entre otras. Cabe recalcar que se buscará en todo momento ofrecer la mayor cantidad de empleos para los habitantes de las localidades beneficiadas,

siempre y cuando estos demuestren estar capacitados para llevarlos a cabo. Durante las actividades de operación y mantenimiento, también se generarán empleos aunque en menor medida, pero serán empleos de tipo fijos.

También será necesario contar con mano de obra para la disposición de los residuos no peligrosos (consistentes en empaques de plástico, latas, botellas de vidrio y plástico, etc.). Los beneficios serán a nivel regional para el caso de la contratación de los vehículos que acarrearán el material pétreo y operadores de la maquinaria (la maquinaria se utilizará solo en caso necesario y nunca dentro de la reserva mariposa monarca), local para el caso de la mano de obra durante los trabajos de construcción de obra civil.

Servicios

La rehabilitación del sistema de agua potable es indudablemente un impacto positivo debido a que beneficiará a la localidad de Santiago Huitlapaltepec en distintos ámbitos elevando su calidad de vida.

Etapas de Operación y Mantenimiento

Aire

No se prevén impactos adversos para este factor ambiental durante esta etapa del proyecto, debido a que la operación del sistema de saneamiento no contempla obras y/o actividades que generen alteraciones a la calidad del aire.

El manejo temporal y, una disposición final adecuada de los residuos generados evitarán la generación de malos olores.

Agua

Con los trabajos de limpieza en el área de toma de agua, se prevé beneficiar la calidad del agua, al retirar la basura existente.

Suelo

Una disposición final adecuada de los residuos generados por empresa autorizada ante la SEMARNAT, evitarán su acumulación sobre el suelo natural y, la consecuente proliferación de fauna nociva.

Medio Biótico

Flora

En caso de que la autoridad así lo disponga se generará un impacto benéfico al realizar actividad de reforestación en la microcuenca, se propone una superficie de 3 Ha.

Fauna terrestre

No se prevé ningún impacto para este factor ambiental durante esta etapa del proyecto.

Medio socioeconómico

Empleo

Se generarán beneficios no significativos a la población mediante la generación de empleos, debido a que se requerirá de personal para la operación de las áreas en la línea de conducción.

Servicios

Con el suministro del agua potable se beneficiará inicialmente a 1,989 habitantes.

La generación de residuos, es una actividad que estará presente en las etapas del proyecto. El tipo de residuos generados serán no peligrosos como: botellas de vidrio y plástico, empaques de papel, cartón, plástico, etc., todo esto producto principalmente de los alimentos que consumirá el personal involucrado en la obra.

En la etapa de preparación del sitio, se generarán residuos orgánicos producto del despalle y residuos inorgánicos producto de actividades diversas. Estos residuos ocasionarán un impacto negativo a la flora y fauna terrestre y aérea, el cual será temporal y de efecto directo.

En la etapa de construcción, se generarán residuos no peligrosos, y serán producto principalmente de los empaques de los alimentos de los trabajadores, como son plásticos, bolsas, cartones y demás, estos se dispondrán al servicio de limpia pública del municipio de OCOSINGO respectivamente, y se depositarán en contenedores metálicos de 200 lts., los cuales se colocarán en diversos puntos del área del proyecto. Durante la etapa de operación, se consideran se genere el mismo tipo de residuos pero ya en menor cantidad, puesto que la cantidad de personal disminuirá, por lo que la producción de residuos no sería igual.

Abandono y restitución del sitio

Dado que el proyecto no contempla actividades de abandono y/o restitución del sitio, no prevé la generación de impactos durante esta etapa del proyecto. Únicamente se dará mantenimiento a la línea de conducción conforme esta lo requiera.

En la siguiente metodología se describen y evalúan los impactos ambientales de acuerdo a su importancia.

Matriz de Conesa o Matriz de Importancia

Las matrices son bidimensionales y no simétricas, y en ellas se enlistan las acciones propuestas en el proyecto (acciones impactantes y/ dañinas) y los componentes del sistema (factores ambientales). En esta técnica se "cruzan" las dos informaciones con el fin de prever las incidencias ambientales derivadas de la ejecución del proyecto, así como de poder valorar su importancia. Los daños son tipificados según su grado de severidad, en categorías relativas. Por otro lado la Matriz de Conesa es un modelo de evaluación cualitativa, esquematizado con una matriz de tipo causa-efecto. Para su ejecución es necesario identificar las acciones del proyecto que pudieron causar daños sobre una serie de factores ambientales del medio.

Una vez identificados los factores ambientales susceptibles de ser dañados y las obras realizadas del proyecto, la matriz de importancia nos permite obtener una valoración cualitativa.

Para facilitar la realización de la matriz se realiza antes un cuadro de valoración individual, dicho cuadro se realiza por actividad, para determinar cómo cada actividad tendrá interacción o genera algún daño a cada uno de los factores ambientales a evaluar para posteriormente determinar en una matriz la identificación de los efectos.

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

La metodología de la matriz de Conesa anteriormente explicada comienza con la realización de los cuadros de valoración, se realiza un cuadro de valoración para cada acción impactante a realizar por el proyecto y se analizan distintas variables para cada factor del medio, es decir la acción dañina como afecta a un aspecto del medio, respecto de una variable, para al final calcular la importancia de dicha acción sobre cierto aspecto del ambiente.

Se presentan factores ambientales involucrados durante la ejecución del proyecto, así como atributos específicos, susceptibles de afectarse en forma benéfica o adversa por las actividades del proyecto.

El impacto ambiental del proyecto se define como el cambio de valor del medio o de alguno de sus elementos, como consecuencia de la reacción o del tipo de respuesta del elemento ante las influencias externas, es decir se concibe el impacto como la pérdida o ganancia de valor de cada uno de los recursos o del medio en su totalidad.

Una vez identificadas las posibles alteraciones, se hace preciso una previsión y valoración de las mismas. Esta operación es importante para clarificar aspectos que la propia simplificación del método conlleva. Para llevar a cabo lo anterior se realizó la valoración de los impactos a través de la construcción de una matriz de ponderación, para determinar la importancia del impacto y/o daño, de acuerdo a parámetros y valores posteriormente descritos.

Una vez identificadas las acciones o actividades generadas por el proyecto para la valoración de los daños se utilizó la siguiente tipología:

Valoración del impacto:

1. Por su **Magnitud** (M) (grado de destrucción)

- Notable

Aquel cuyo efecto se manifiesta como una modificación del medio ambiente, que produce o pueda producir en el futuro repercusiones apreciables en los mismos.

- Media

Aquellos cuyo efecto se manifiesta como una alteración del medio ambiente o de alguno de sus factores, cuyas repercusiones en los mismos se consideran situadas entre los niveles Notable y Mínimo.

- Mínima

Aquel cuyo efecto expresa una destrucción mínima del factor considerado

2. Por su **Extensión** (Ex) (área de influencia)

- Puntual

Cuando la acción impactante produce un efecto muy localizado nos encontramos ante un impacto puntual.

- Parcial

Aquel cuyo efecto supone una incidencia apreciable en la totalidad del predio.

- Regional

El efecto no admite una ubicación precisa y tiene una influencia generalizada, en áreas adyacentes al predio, como pudiera ser la afectación de una cuenca hidrográfica.

3. Por el momento en que se manifiesta (**Evidencia**) (E)

- Inmediato –Corto plazo

Es inmediato cuando el plazo de manifestación del impacto aludido al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor del medio considerado es mínimo (inferior a un año).

- Mediano Plazo

Sí aparece en un período que va de 1 a 5 años

- Largo Plazo

Sí el efecto tarda en evidenciarse en más de cinco años

4. Por su Persistencia (**temporalidad o duración**) (PE)

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

- Fugaz

Si la permanencia del efecto tiene lugar durante menos de un año.

- Temporal

Sí dura entre 1 y 10 años

- Permanente

Si el efecto tiene una duración superior a los 10 años

5. Por su capacidad de recuperación (**Recuperabilidad**) (MC)

Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir, la posibilidad de retornar las condiciones iniciales previas a la actuación, por medio de medidas correctoras.

- Recuperable

Si es totalmente recuperable de manera inmediata o a mediano plazo

- Mitigable

Si es parcialmente recuperable

- Irrecuperable

Alteración imposible de reparar, tanto por la acción natural, como la humana.

6. Por su **Reversibilidad** (RV)

Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez que se deja actuar sobre el medio

- Reversible a corto plazo

Sí se auto recupera en un período de tiempo mínimo (inferior a un año).

- Reversible a mediano plazo

Que se recupera en un lapso de tiempo que va de 1 a 5 años

- Irreversible

Sí el efecto es irreversible

7. Por su **Sinergia** (SI)

Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varios agentes o acciones supone una incidencia ambiental mayor que el efecto suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente

- Simple

Aquel cuyo efecto se manifiesta sobre un solo componente ambiental o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencias en la inducción de nuevos efectos, ni en la de su acumulación, ni en la de su sinergia.

- Sinergismo moderado

Cuando una acción actuando sobre un factor, tiene un sinergismo moderado con otras acciones que actúan sobre el mismo factor.

- Altamente sinérgico

8. Por su Acumulación (**incremento progresivo**) (AC)

Aquel efecto que al prolongarse en el tiempo la acción del agente inductor, incrementa progresivamente su gravedad al carecer el medio de mecanismos de eliminación con efectividad temporal similar a la del incremento de la acción causante del impacto.

- Simple

Cuando no produce efectos acumulativos

- Acumulativo

Cuando el efecto es acumulativo

9. Por su **Efecto** (EF)

Este atributo se refiere a la relación Causa-efecto o sea la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción

- Indirecto (Secundario)

Su manifestación no es consecuencia directa de la acción, sino que tiene lugar a partir de un efecto primario.

- Directo

Es aquel cuyo efecto tiene una incidencia inmediata en algún factor ambiental

10. Por su **Periodicidad** (PR)

- Discontinuo

Aquel cuyo efecto se manifiesta a través de alteraciones regulares en su permanencia
Periódico

- Continuo

Aquel cuyo efecto se manifiesta a través de alteraciones regulares en su permanencia

Atributo	Tipo	Valor
Magnitud (M)	Mínimo	1
	Media	2
	Notable	4
	Muy Alta	8
Extensión (Ex)	Puntual	1
	Parcial	2
	Regional	4
Evidencia (E)	Inmediato	4
	Mediano	2
	Largo Plazo	1
Persistencia (PE)	Fugaz	1
	Temporal	2
	Permanente	4
Recuperabilidad (MC)	Recuperable	1
	Mitigable	2
	Irrecuperable	4
Reversibilidad (RV)	Corto plazo	1
	Mediano Plazo	2
	Irreversible	4
Sinergia (SI)	Simple	1
	Sinérgico	2
	Muy Sinérgico	4
Acumulación (AC)	Simple	1
	Acumulativo	4
Efecto (EF)	Indirecto	1
	Directo	4
Periodicidad (PR)	Discontinuo	1
	Periódico	2
	Continuo	4

Determinación de la importancia del impacto ambiental (de acuerdo con la fórmula de Conesa, 1997):

$$(I) = 3M + 2EX + 2MC + E + PE + RV + SI + AC + EF + PR$$

De acuerdo a nuestra escala de valores, la importancia adquiere valores de 14 a 68, por lo que hemos clasificado el orden de importancia de acuerdo a los siguientes valores:

- Los impactos con valores menores a 18 son irrelevantes, o sea totalmente compatibles con el proyecto.
- Los impactos con valores de entre 18 y 34, son considerados como moderados.
- De 35 a 51, los impactos son severos, y
- Son Críticos cuando su valor es mayor a 51.

Matriz de Conesa o de importancia para la etapa de preparación y construcción.

Matriz de importancia	Ponderación										
	M	EX	MC	E	PE	RV	SI	AC	EF	PR	IMPORTANCIA
1. Suelo											
Exposición de la superficie del suelo y/u horizonte debido al despalle y excavación de zanjas; modifica estructura y facilita la erosión	2	4	2	4	2	2	2	1	4	2	35
Modificación del terreno por la instalación de nueva infraestructura de la red de agua potable, especialmente en la obra de captación y zona federal	2	4	2	4	2	2	2	1	4	1	34
Posible contaminación del suelo por derrame de combustibles o lubricantes	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	14
Contaminación del suelo con residuos sólidos	2	1	2	2	2	2	1	1	4	4	28
2. Agua											
Posible modificación del drenaje natural del arroyo de donde se realizará la captación y afectación del flujo y disponibilidad hídrica en el SA	4	4	2	2	4	2	1	1	4	4	42
Generación de aguas residuales sanitarias de los trabajadores	2	2	2	2	2	2	2	1	4	1	28
Contaminación o azolve del arroyo por mala disposición de residuos y material excedente proveniente de las excavaciones al ser transportados por el escurrimiento pluvial	2	1	2	4	4	2	1	1	4	1	29
Contaminación de mantos freáticos por hidrocarburos o aguas grises	1	1	2	4	2	2	1	1	4	1	22
3. Aire (Atmósfera)											
Generación de partículas suspendidas	2	1	2	4	2	2	1	1	1	2	25
Disminución de calidad del aire debido a la emisión de gases contaminantes	2	1	2	4	2	2	1	1	1	2	25
Generación de ruido debido a la operación de vehículos y tránsito	2	1	2	4	4	2	1	1	1	2	25

de personal en la obra												
4. Flora												
Retiro de la vegetación herbácea y arbustiva en sitios donde se colocarán las nuevas instalaciones	2	2	2	4	2	2	1	1	4	1		29
5. Fauna												
Desplazamiento y perturbación de fauna aledaña	2	1	2	4	2	2	2	1	1	1		25
6. Paisaje												
Alteración de la calidad visual del paisaje debido a la construcción e introducción de una línea de conducción de agua y sus instalaciones	2	2	2	4	4	2	2	1	4	1		32
7. Medio socioeconómico												
Modificación de los patrones de vida de los habitantes de las comunidades cercanas	1	4	2	4	2	2	1	1	4	4		27
Mejoramiento en la calidad de vida por la creación de fuentes de empleo temporal	8	4	1	2	2	2	2	1	4	2		49
Generación de riesgos potenciales a la salud de los trabajadores (accidentes)	1	1	2	4	1	2	1	1	4	2		24

Como se puede observar en el cuadro de matriz de importancia durante la etapa de preparación y construcción se identificaron un total de 17 impactos ambientales de los cuales la mayoría son de carácter moderado. Se identificaron tres impactos de carácter severo que corresponden al despalle y excavación de zanjas en donde se podría provocar la erosión del suelo (I= 35) así como la posible modificación del drenaje natural, flujo y disponibilidad hídrica en el SA del arroyo sin nombre de donde se pretende tomar parte del agua para alimentar la línea de conducción (I= 42). Es preciso mencionar que la importancia de estos impactos es sin considerar las medidas de prevención y mitigación, con la aplicación de estas medidas el impacto se reduce al mínimo. Otro impacto severo pero benéfico en esta evaluación es el Mejoramiento en la calidad de vida por la creación de fuentes de empleo temporal.

Matriz de Conesa o de importancia para la etapa de operación y mantenimiento.

Matriz de importancia	Ponderación										
	M	EX	MC	E	PE	RV	SI	AC	EF	PR	IMPORTANCIA
1. Suelo											
Afectación de la capacidad de filtración del suelo	1	1	2	4	2	2	1	1	4	1	24
Contaminación del suelo con residuos sólidos derivado del mantenimiento de instalaciones	1	2	2	2	4	2	2	1	4	2	28
2. Agua											
Generación de aguas residuales sanitarias	2	1	2	2	2	2	1	1	4	1	25
3. Aire (Atmósfera)											
Generación de ruido debido a la operación de vehículos y tránsito de personal de mantenimiento en caso de requerirse	2	1	2	2	2	2	1	1	4	1	25
4. Flora											
Ejecución de programa de reforestación en la microcuenca	8	4	2	1	4	2	4	4	4	4	59
5. Fauna											
Desplazamiento y perturbación de fauna aledaña por obras de mantenimiento	2	1	2	4	2	2	2	1	1	1	25
6. Paisaje											
Alteraciones del paisaje debido a las nuevas instalaciones que serán de manera permanente en el tiempo de vida útil del proyecto	1	2	2	4	4	2	4	1	4	1	31
7. Medio socioeconómico											
Mejoramiento en la calidad de vida por la creación de fuentes de empleo permanente	8	4	1	2	2	2	2	1	4	2	49
Acceso a agua potable bajo la normatividad aplicable elevando la calidad de vida de los habitantes de Santiago Huitlapaltepec	8	4	1	2	2	2	2	1	4	2	49

Durante la etapa de operación y construcción se identificaron y describieron 9 impactos ambientales, de ellos un impacto moderado durante esta etapa es la Contaminación del suelo

con residuos sólidos derivado del mantenimiento de instalaciones (I=24), este impacto se refiere a que durante el mantenimiento podrían seguirse generando residuos, en menor cantidad que la etapa de preparación y construcción pero que si no se disponen adecuadamente pueden afectar la calidad del suelo.

Se tiene un impacto moderado en el paisaje debido a las nuevas instalaciones de la línea de conducción que serán de manera permanente en el tiempo de vida útil del proyecto (I=31), en este caso se ha comentado que la tubería de la línea de conducción será subterránea y el tanque elevado y tomas domiciliarias se ubicarán en zona urbana por lo que la afectación es mínima y le permitirá al paisaje integrar dichos elementos en el corto plazo.

Un impacto positivo y de gran magnitud en la flora (I=59) es la propuesta de ejecución de un programa de reforestación en la cuenca en la que se ubica el proyecto (3 Ha), lo anterior es benéfico debido a que el proyecto no contempla remover árboles de ninguna especie en la etapa de preparación y construcción, por lo tanto el contar con una superficie reforestada con especies nativas se incrementarán los servicios ambientales como la captura de carbono, recarga de los mantos acuíferos y sitios para el hábitat de distintas especies, esta acción a manera de compensación ambiental.

En el medio socioeconómico los impactos tienen una importancia alta debido a la generación de empleos permanentes (I=49), y el acceso al agua potable que indudablemente eleva la calidad de vida de los habitantes de la localidad de Santiago Huitlapaltepec (I=49).

No se considera la etapa de abandono para este proyecto.

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

VII.1 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental

Las medidas de mitigación como su nombre lo indica, van encaminadas, hacia la disminución de los impactos negativos generados en cada actividad de cada etapa del proyecto. Se debe tener en cuenta que no siempre las medidas de mitigación, revierten totalmente los efectos causados por un impacto negativo, ya que algunos impactos son irreversibles.

En este capítulo, se propone un conjunto de acciones y medidas sobre los impactos negativos, con la finalidad de revertir en la medida de lo posible sus efectos sobre el medio físico o socioeconómico.

Conforme a la aplicación de técnicas de identificación (Matriz de Cribado) y evaluación (Matriz de Importancia) de los impactos ambientales, se dio como resultado una señalización de los impactos más relevantes, que derivaron en impactos adversos no significativos y benéficos significativos y no significativos. En este capítulo se proponen las medidas técnicas para un mejor manejo del proyecto al momento de su ejecución, disminuyendo los impactos que pudieran ser generados por el mismo.

Etapa de Preparación y Construcción

Suelo

- **Exposición de la superficie del suelo y/u horizonte debido al despalme y excavación de zanjas; modifica estructura y facilita la erosión**

En la construcción de la nueva línea de conducción, es donde se afectara la mayor parte de movimientos de tierras debido a la excavación de las zanjas, colocación de la plantilla y el relleno de las mismas. Durante este proceso se efectuara la instalación de las tuberías específicas. Se perfilarán las paredes de las zanjas y el fondo para evitar roces con la tubería. Se colocará una capa de material fino proveniente de un banco de material, la cual servirá de asiento a la tubería y de esta forma evitar fracturas en la misma.

Medida de mitigación. El impacto al suelo causado por la realización de excavaciones, compactación y por la nueva nivelación es inevitable en la mayoría de las obras civiles pues es necesario adecuar la topografía del sitio para que se pueda colocar correctamente la nueva estructura, no obstante las excavaciones se realizarán siguiendo la topografía natural del suelo.

Se procurara una adecuada y eficiente programación los trabajos de corte, excavación y movimientos de tierra, evitando el amontonamiento de tierra fértil por tiempos prolongados. Una vez realizada la excavación se deberán de colocar las tuberías y rellenar lo más pronto posible para evitar la erosión por acción del viento o lluvia. Se evitará el uso o extracción de material edáfico de cualquier otra zona dentro del SA.

Recoger la capa fértil del suelo y acamellonarla en un sitio cercano para utilizarla en la recuperación una vez concluida la obra, en el caso de que se tenga excedente se deberá almacenar temporalmente para su uso en actividades de reforestación.

- **Modificación del terreno por la instalación de nueva infraestructura de la red de agua potable, especialmente en la obra de captación y zona federal**

Medida de mitigación. Para evitar la compactación del suelo en áreas no autorizadas, el tránsito desde y hacia el área del proyecto será restringido al camino existente en ningún caso se abrirán brechas o caminos nuevos. La ejecución del proyecto se realizará desde la parte alta hacia la parte baja, debido a que se tiene un único camino de acceso.

El trazo y nivelación se realizarán con aparatos de precisión especialmente en la obra de captación y zona federal para solo afectar el terreno autorizado para la construcción de esta obra. Incluir la estabilidad de cortes con estructuras como paredes de concreto, albañilería seca, etc.

- **Posible contaminación del suelo por derrame de combustibles o lubricantes**

Medida de mitigación. Con la finalidad de prevenir la contaminación del suelo por derrame de combustible, aceite usado o lubricante se recomienda realizar el mantenimiento de los vehículos únicamente en talleres autorizados fuera del predio. Sin embargo en caso de no ser posible se deberá colocar un plástico grueso, sobre este una capa de aserrín un recipiente para captar el aceite gastado. Posteriormente se colocará el vehículo que requiera el servicio mecánico.

El aceite utilizado de será almacenado temporalmente utilizando un embudo en un tambor metálico de 200 lts con tapa hermética recibiendo el mismo manejo que los residuos considerados como peligrosos. En caso de un derrame accidental se contará con canaletas para conducir el derrame a un recipiente y se deberá coleccionar el suelo contaminado para entregarlo a una empresa autorizada para su disposición final. En caso de derrame mayor se deberá atender la NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012 Límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y lineamientos para el muestreo en la caracterización y especificaciones para la remediación. Se dará aviso a la autoridad y se atenderán las disposiciones que determine incluyendo posibles sanciones. Para evitar la contaminación del suelo se deberá evitar maniobras innecesarias o utilizar el sitio como estacionamiento, restringiendo en todo momento la obra a los sitios autorizados.

- **Contaminación del suelo con residuos sólidos**

Durante la construcción de la línea de conducción se generarán residuos sólidos, de manejo especial y en su caso, peligrosos que pueden contaminar el suelo y degradar su calidad.

Medidas de mitigación. Se capacitará al personal de la obra para la separación de los residuos como son envases de plástico (que no haya almacenado ninguna sustancia peligrosa), restos de comida o latas de aluminio. Se utilizarán un tambo metálico de 200 L con tapa por cada 5 trabajadores, dichos contenedores tendrán el rótulo adecuado (orgánico e inorgánico). Los residuos sólidos se entregarán al camión recolector del servicio de limpia del en la localidad de Mesas Altas de Xoconusco, Santiago Huitlapaltepec o empresa autorizada.

En el caso de los residuos de la construcción (pedacería, clavos, cascajo) serán recolectados y retirados el mismo día y cubiertos para evitar su dispersión en el SA, hasta su recolección y disposición final por una empresa autorizada. En todo caso se atenderán los procedimientos de la Norma Técnica Estatal Ambiental NTEA-011-SMA-RS-2008 que establece los requisitos para el manejo de los residuos de la construcción para el Estado de México.

Los residuos peligrosos serán depositados en tambos metálicos de 200 L con tapa hermética y una leyenda que advierta de su peligrosidad conforme a la normatividad aplicable (Ley General de Prevención y Gestión Integral de Residuos). Finalmente serán recolectados y retirados diariamente. Al final de cada jornada de trabajo, se deberá realizar una limpieza total de los residuos contaminantes producidos durante el día laboral.

Quedará prohibido quemar cualquier tipo de residuo.

El promotor deberá exigir y conservar el manifiesto de entrega de residuos sólidos de manejo especial y residuos peligrosos a fin de comprobar posteriormente la realización de las medidas de mitigación.

Agua

- **Posible modificación del drenaje natural del arroyo de donde se realizará la captación y afectación del flujo y disponibilidad hídrica en el SA**

Medidas de mitigación. Las actividades que impliquen movimientos de tierras se harán estrictamente dentro de la traza del proyecto que incluye la red de drenaje dentro de la zona federal se realizará con mayor supervisión y cuidado hacia los taludes de la corriente de agua.

Tomando en cuenta que la corriente de agua es intermitente, las obra de captación deberán realizarse en época de estiaje y se evitará el desvío, o estancamiento del cauce, para ello se deberá contar con los estudios correspondientes (se anexa estudio hidrológico) para la determinación de los límites del cauce y la zona federal obteniendo el visto bueno de la CONAGUA o el Organismo de Cuenca que corresponda, lo anterior para tramitar los permisos de obra en zona federal.

No se comprometerá el flujo hídrico debido a que el proyecto no pretende desviar el cauce, únicamente se tomará una porción del flujo hidrológico de este arroyo que alimentará inicialmente la obra de captación y posteriormente la línea de conducción y por otro lado el arroyo seguirá su cauce natural como hasta ahora, brindando los beneficios ecológicos a la flora y fauna del SA, tampoco se pretenden descargar aguas residuales o utilizar agua del mismo arroyo en ninguna etapa del proyecto por lo que el flujo hidrológico de esta corriente intermitente no se verá afectado. No se afectará la disponibilidad de agua para otros usuarios con concesión aguas abajo, debido a que este arroyo no es utilizado por terceros pues se tiene un título de concesión que ampara el uso del agua proveniente del manantial "Piedra Ancha" o "Agua Grande".

- **Generación de aguas residuales sanitarias de los trabajadores**

Medidas de mitigación. Se deberá contratar la instalación de Servicios Sanitarios Portátiles para cubrir las necesidades de las personas que laboren en la obra. Se instalarán un sanitario portátil (considerando que laborarán 10 personas en promedio en la etapa de preparación y construcción), para evitar que el personal que labore efectúe sus necesidades fisiológicas al aire libre o en el arroyo sin nombre proveniente del manantial "Agua Grande" o "Piedra Ancha" y afectar de forma negativa la calidad del agua del SA.

La instalación del sanitario móvil debe de estar fuera del área de influencia de la zona federal.

La empresa contratada será la responsable de darle mantenimiento al sanitario móvil y verificará se cumpla la norma NOM-002-SEMARNAT-1996 antes de arrojar las aguas residuales al drenaje público.

- **Contaminación o azolve del arroyo por mala disposición de residuos y material excedente proveniente de las excavaciones al ser transportados por el escurrimiento pluvial**

Medidas de mitigación. Queda prohibido lavar la maquinaria o equipo dentro del cauce del arroyo para evitar la dispersión o derrame accidental de sustancias que pudieran alterar las condiciones del suelo o agua en el SA.

Colocación de contenedores para la basura generada por los trabajadores, provistos de tapa para evitar la dispersión de los residuos y su mezcla con agua de lluvia, y logo con identificación del contenido, deberán ser colocados a no más de 50 m del frente de trabajo. Se limpiará diariamente el frente de trabajo con el objeto mantener limpia la zona y evitar la dispersión de residuos dentro y cerca de la corriente de agua intermitente.

El material excedente de la excavación se dispondrá temporalmente en las colindancias de los márgenes de la corriente de agua para evitar su dispersión. Las estructuras de descarga deberán construirse en una época de bajo caudal o para evitar la dispersión del material proveniente de las excavaciones y de esta forma evitar el azolve.

Se dispondrá de los equipos y materiales necesarios para la construcción en el lugar precisado, con el fin de evitar inundaciones o formación de lodo. Las tareas de este tipo son reducidas al mínimo tiempo posible, evitándose los trabajos en épocas de lluvia.

- **Contaminación de mantos freáticos por hidrocarburos o aguas grises**

Medida de mitigación. Durante la obra civil se procurarán las buenas prácticas para evitar la contaminación por aguas grises, para ello se evitará depositar concreto hidráulico fresco en sitios que no lo requieran y no se permitirá el lavado de revolventes de concreto hidráulico en la obra.

Los vehículos que se utilicen en las distintas etapas de la obra deberán estar en buen estado mecánico para evitar el derrame de hidrocarburos.

Aire (Atmósfera)

- **Generación de partículas suspendidas**

Las excavaciones y movimientos de tierra para adecuar la zanja en la que se colocarán: la obra de captación, tubería de la línea de conducción, cajas rompedoras de presión, derivación, edificación de tanque elevado y tomas domiciliarias podrían generar levantamiento de polvo o partículas suspendidas que disminuirán la calidad del aire.

Medidas de mitigación. Se llevará a cabo la aspersión de agua por medio de mangueras y con ello favorecer el asentamiento de las partículas. Los vehículos que transporten materiales (grava y arena) desde el banco de materiales deberán estar cubiertos con una lona para evitar el esparcimiento de partículas a lo largo de su trayecto, además deberán cumplir con la normatividad vigente en materia de emisiones a la atmósfera según sea el caso.

Se evitará la circulación de vehículos a altas velocidades (20 km/h) para evitar el levantamiento abrupto de partículas de polvo.

Evitar las operaciones en períodos secos o ventosos.

Los empleados deberán usar el equipo de protección personal para evitar daños a la salud, debido a que las partículas son muy pequeñas y pueden provocar daños respiratorios.

- **Disminución de calidad del aire debido a la emisión de gases contaminantes**

En la etapa de preparación y construcción la disminución puntual de la calidad del aire por la emisión de gases de combustión y agentes oxidantes se puede atribuir al funcionamiento de vehículos que se utilizarán.

Medidas de mitigación. La programación del mantenimiento preventivo y correctivo para que todos los equipos, vehículos y maquinaria al servicio de la obra para que permanezcan en

condiciones óptimas para su operación, cumpliendo las normas ambientales, en este apartado se incluye la verificación obligatoria.

Se deberá cumplir con la NOM-045-SEMARNAT-2017 Protección ambiental.- Vehículos en circulación que usan diésel como combustible.- Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición y con la 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.

Debe evitarse el uso de maquinaria simultáneamente lo más posible, con el propósito de disminuir las emisiones de gases a la atmosfera, así como evitar tener encendidas maquinaria y vehículos que no sean utilizados.

Ruido

- **Generación de ruido debido a la operación de vehículos y tránsito de personal en la obra**

Medidas de mitigación. Se recomienda solo la utilización de vehículos en buen estado mecánico, para disminuir el nivel de ruido durante la construcción, de no ser posible se sugiere la instalación de filtros y silenciadores. Se debe cumplir la NOM-080-SEMARNAT-1994, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido provenientes del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.

Así mismo se detendrán los trabajos durante la noche para evitar molestias a la fauna de la Reserva de la Biósfera Mariposa Monarca y a los pobladores en el tramo donde se ubiquen casas habitaciones cercanas.

Detener los trabajos durante la noche (20:00 a 6:00 horas) cuando la fauna es mayormente activa

Se prohíbe el uso de altavoces y perifoneo.

Flora

- **Retiro de la vegetación herbácea y arbustiva en sitios donde se colocarán las obras civiles**

Medidas de compensación. El retiro de herbáceas (especies dominantes: *Salvia mexicana* y *Adiantum andicola*) y arbustos (especies dominantes: *Cornus excelsa* y *Garrya laurifolia*) a lo largo de la línea de conducción será compensado con un programa de reforestación que se realizará en la microcuenca a cargo del promovente en una superficie propuesta de 3 Ha, utilizando especies nativas de la región, previa autorización de la autoridad ambiental.

Las especies que se retirarán en la limpieza y despalme del trazo de la línea de conducción en general son consideradas especies de rápido crecimiento y cosmopolitas, por lo que conforme a los muestreos realizados en el SA y trazo del proyecto es común encontrar un gran número compartiendo un mismo hábitat. Por lo anterior la realización del proyecto no compromete de

ninguna manera la presencia de estas especies en el sotobosque del SA, y se espera la recuperación de este estrato en el corto plazo.

Fauna

- **Desplazamiento y perturbación de fauna aledaña**

La posible afectación a este componente ambiental en la etapa de preparación y construcción será principalmente por el ruido ocasionado por la maquinaria con el que la fauna aledaña podrían desplazarse a otros sitios dentro del SA.

Medidas de mitigación. Sensibilizar y concientizar al personal que participará en la preparación y construcción del proyecto, sobre la importancia de las especies de flora y en este caso de fauna que pueden encontrarse en el SA en especial de aquellas endémicas o bien ocupan una categoría de protección o conservación en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Previo al inicio de los trabajos se verificará la presencia de alguna especie de fauna (anfibio, reptil, ave o mamífero), en caso de encontrarse alguna será ahuyentada o reubicada a un lugar que presente vegetación natural conforme a sus hábitos biológicos, esta actividad será realizada por un Biólogo especialista en fauna silvestre.

Se llevará a cabo el registro de esta actividad en caso de que se presente para su posterior informe a la SEMARNAT.

Se evitará la caza furtiva y se realizará la limpieza y despalme de manera paulatina para permitir el desplazamiento de la fauna.

En el caso de la mariposa monarca (*Danaus plexippus*) se deberán de realizar los trabajos en los meses en los que la presencia de esta especie es mínima dentro de la ANP Mariposa Monarca. Cabe mencionar que las especies del sotobosque (herbáceas y arbustivas) que serán retiradas a lo largo de la línea de conducción no son utilizadas por la mariposa monarca como parte de su ciclo biológico, por lo que la afectación a este componente es nula mientras se lleven a cabo los trabajos con la adecuada supervisión ambiental.

Paisaje

- **Alteración de la calidad visual del paisaje debido a la construcción e introducción de una línea de conducción de agua y sus instalaciones**

Medidas de mitigación. Durante la preparación y construcción se establecerán claramente las zonas de trabajo los depósitos temporales de residuos sólidos, zonas de abastecimiento de alimentos, zonas de recolección de residuos, zonas de abastecimiento de agua, zonas de abastecimiento de materiales y equipo, entre otras.

Evitar que los residuos producto del excedente de excavación afecten el paisaje del canal. Manejar adecuadamente los residuos generados del material excedente de la excavación.

Las zanjas y cortes en los bancos de materiales deberán rellenarse posterior a la construcción de la obra (en el caso de la ANP mariposa monarca se deberá rellenar con lo antes posible con el material edáfico de la excavación), como se ha comentado no se requerirá la apertura de nuevos caminos.

Durante el acabado del proyecto se considerará la inclusión de materiales de la región y especies herbáceas y/o arbustivas propias del SA y el diseño final deberá estar acorde al paisaje local.

Socioeconómico

- **Modificación de los patrones de vida de los habitantes de las comunidades cercanas**

Medida de mitigación. Antes del inicio del proyecto se informará a la población cercana al proyecto y a las personas interesadas las características y dimensiones del proyecto y se existiera alguna queja o duda ahí discutirla.

En todas las etapas de la obra, las actividades deberán estar señaladas adecuadamente, con el fin de mantener informado al público en general. Así mismo, este apartado deberá incluir todas las posibles situaciones de emergencia, tanto en el sitio de la obra como en el traslado de los residuos generados por ésta. Lo anterior, con el fin de evitar accidentes y proteger a la sociedad civil.

- **Mejoramiento en la calidad de vida por la creación de fuentes de empleo temporal**

Generación de nuevas fuentes de empleo en la zona durante la construcción.

Sin lugar a duda, la proyección de esta obra generará impactos positivos traducidos sobre todo en empleos y en la mejora de la calidad de vida de los habitantes de las localidades beneficiadas como son la generación de empleos, que se manifestará desde la primera etapa del proyecto la preparación del sitio y la construcción de la obra civil. También se necesitará de mano de obra necesaria para llevar a cabo actividades de excavación, instalación, relleno, cimentaciones, entre otras. Cabe recalcar que se buscará en todo momento ofrecer la mayor cantidad de empleos para los habitantes de las localidades beneficiadas, siempre y cuando estos demuestren estar capacitados para llevarlos a cabo. Durante las actividades de operación y mantenimiento, también se generarán empleos aunque en menor medida, pero serán empleos de tipo fijos.

También será necesario contar con mano de obra para la disposición de los residuos no peligrosos (consistentes en empaques de plástico, latas, botellas de vidrio y plástico, etc.).

Se contratará mano de obra proveniente localidades cercanas, empleándola en puestos que estén capacitados para llevarlos a cabo con igualdad de oportunidades para hombres y mujeres. Se considera un impacto benéfico significativo.

- **Generación de riesgos potenciales a la salud de los trabajadores (accidentes)**

Medidas de prevención. Los empleados deberán usar el equipo de protección personal para evitar daños a la salud al momento de estar realizando los trabajos de mantenimiento de la línea de conducción.

Se dispondrán botiquines con material para primeros auxilios en sitios específicos de la obra. El área de trabajo deberá estar delimitada con cinta preventiva, para evitar que un trabajador o personas que vivan en los alrededores, se acerquen al área de trabajo pudiendo provocar un accidente, así mismo el trabajador deberá portar en todo momento el equipo de protección

personal de acuerdo a la NOM-017-STPS-2008 Equipo de protección personal Selección, uso y manejo en los centros de trabajo.

Etapa de operación y mantenimiento

Suelo

- **Afectación de la capacidad de filtración del suelo**

Esta suspensión de la infiltración del agua al subsuelo es permanente debido a la obra civil y el "sellamiento del suelo" específicamente en las obras de captación, cajas rompedoras de presión y tanque elevado donde se plantea incluir concreto hidráulico.

Medida de compensación: Se llevará a cabo un programa de reforestación con especies nativas en la cuenca donde se ubica el proyecto en una superficie propuesta de 3 Ha, esta actividad favorecerá la infiltración de agua al acuífero.

- **Contaminación del suelo con residuos sólidos derivado del mantenimiento de instalaciones**

La generación de residuos sólidos será mínima durante la etapa de operación y mantenimiento y corresponde a los residuos que generará el personal de mantenimiento (no será constante solo en el momento que se requiera).

Medida de mitigación. Los residuos sólidos urbanos deberán ser depositados en contenedores metálicos de 100 L de capacidad y se ubicarán en sitios estratégicos dependiendo la actividad de mantenimiento de que se trate, se promoverá el reciclaje de aquellos materiales que puedan reutilizarse. Los contenedores se entregarán al servicio de limpia pública de Municipio de Donato Guerra. Deberá contarse con un área para la disposición temporal de los residuos peligrosos en términos de la normatividad vigente para tal fin y serán recolectados por empresas autorizadas por la SEMARNAT.

Agua

- **Generación de aguas residuales sanitarias**

Medidas de mitigación. En la localidad de Santiago Huitlapaltepec y también en Mesas Altas de Xoconusco se cuenta con cobertura del drenaje Municipal y letrinas ecológicas (se hará uso de ellas) por lo tanto el drenaje en la etapa de operación y mantenimiento no estará vinculado con el arroyo o Reserva de la Biósfera Mariposa Monarca y no se afectará la calidad del agua en el SA por coliformes fecales y otros contaminantes.

- **Generación de ruido debido a la operación de vehículos y tránsito de personal de mantenimiento en caso de requerirse**

Medidas de mitigación. Los vehículos que presten su servicio para el mantenimiento de la línea de conducción deberán estar en buenas condiciones mecánicas y cumplir con la norma vigente en materia de ruido y emisiones contaminantes. Sin embargo al ubicarse la línea de conducción cercana a la localidad de Santiago Huitlapaltepec y Mesas Altas de Xoconusco donde concurren vehículos particulares y transporte de carga se considera que este impacto no es significativo

porque actualmente en la zona el nivel de ruido es constante debido al tránsito diario de vehículos y transporte de carga en zonas urbanas del SA.

No obstante se debe cumplir la NOM-080-SEMARNAT-1994, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido provenientes del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición. Así mismo se detendrán los trabajos durante la noche para evitar molestias a la fauna y lugareños del AI.

Se prohíbe el uso de altavoces y perifoneo.

Flora

- **Ejecución de programa de reforestación en la microcuenca**

Se considera un impacto positivo debido a que no se derribarán árboles de ningún tipo en el trazo de la línea de conducción. El programa de reforestación se llevará a cabo en un sitio que así lo requiera dentro de la cuenca donde se ubica el proyecto previa autorización de SEMARNAT, la superficie propuesta es de 3 Ha a cargo del promovente.

Fauna

- Desplazamiento y perturbación de fauna aledaña por obras de mantenimiento

En la etapa de operación y mantenimiento el impacto a la fauna será mínimo debido a que ya no se realizarán obras que impacten su hábitat, adicionalmente las aves registradas es el SA son especies adaptadas al ambiente urbano como *Hirundo rustica*, *Columbina inca* y *Quiscalus Mexicanus* por ello el impacto a este componente es bajo.

Medida de mitigación. Previo al inicio de los trabajos se verificará la presencia de alguna especie de fauna (anfibio, reptil, ave o mamífero), en caso de encontrarse alguna será ahuyentada o reubicada a un lugar que presente vegetación natural conforme a sus hábitos biológicos, esta actividad será realizada por un Biólogo especialista en fauna silvestre.

Paisaje

- Alteraciones del paisaje debido a las nuevas instalaciones que serán de manera permanente en el tiempo de vida útil del proyecto

En este caso se ha comentado que la tubería de la línea de conducción será subterránea y el tanque elevado y tomas domiciliarias se ubicarán en zona urbana por lo que la afectación es mínima y le permitirá al paisaje integrar dichos elementos en el corto plazo.

Medio socioeconómico

- Mejoramiento en la calidad de vida por la creación de fuentes de empleo permanente
- Acceso a agua potable bajo la normatividad aplicable elevando la calidad de vida de los habitantes de Santiago Huitlapaltepec

Son impactos benéficos. Sin lugar a duda, la proyección de esta obra generará impactos positivos traducidos sobre todo en empleos y en la mejora de la calidad de vida de los habitantes de las localidades beneficiadas como son la generación de empleos, que se manifestará desde la primera etapa del proyecto.

La rehabilitación del sistema de agua potable es indudablemente un impacto positivo debido a que beneficiará a la localidad de Santiago Huitlapaltepec en distintos ámbitos elevando su calidad de vida, lo anterior debido a que actualmente no se tiene cobertura total del servicio de agua potable y es imprescindible aprovechar la ubicación privilegiada de la localidad con un manantial con agua de calidad y mejor aún con una concesión vigente por aprovechar.

VII.2 Impactos residuales

Con la realización del proyecto no se identifica la generación de impactos residuales.

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

VII.1 Pronóstico del escenario

Pronósticos Ambientales.

Componente	Escenario 1 Polígono sin proyecto	Escenario 2 Con proyecto y sin medidas de mitigación	Escenario 3 Con proyecto y aplicación de medidas de mitigación.
Suelo	<ul style="list-style-type: none"> -Incremento de los asentamientos humanos y zonas agrícolas y afectación a las propiedades fisicoquímicas del suelo por el uso de fertilizantes -Disposición inadecuada de residuos sólidos generando contaminación del suelo -Aumento en los procesos de erosión en la zona debido a falta de obras de conservación del suelo 	<ul style="list-style-type: none"> - Erosión del suelo por la acción del viento o lluvia debido a la nula aplicación de medidas de mitigación durante la preparación del sitio y construcción -Contaminación del suelo con residuos sólidos urbanos y peligrosos debido a la falta de mantenimiento de los vehículos y recolecta por parte de servicio de limpia y empresas autorizadas 	<ul style="list-style-type: none"> -Retención del suelo en el sitio por la implementación de medidas de mitigación -Manejo adecuado de residuos en la preparación y construcción así como la operación del proyecto evitando la contaminación del suelo por residuos sólidos o derrame de hidrocarburos -Disposición final de los residuos en sitios autorizados
Agua	<ul style="list-style-type: none"> - Falta de aprovechamiento de título de concesión ante la escasez de agua potable en la localidad de Santiago Huitlapaltepec ante la escasez de agua principalmente en temporada de estiaje -Contaminación del agua superficial por descargas de aguas residuales domiciliarias y fecalismo al aire libre afectando la calidad 	<ul style="list-style-type: none"> - Contaminación del arroyo sin nombre proveniente del manantial "Piedra Ancha" o "Agua Grande" debido a malas prácticas durante la obra civil entre las que se incluyen: por residuos al ser transportados por el escurrimiento pluvial, fecalismo al aire libre, azolve y afectación del 	<p>La obra de captación deberán realizarse en época de estiaje y se evitará el desvío, o estancamiento del agua del cauce. No se comprometerá el flujo hídrico debido a que el proyecto no pretende desviar el cauce, únicamente se tomará una porción del flujo hidrológico de este arroyo que alimentará inicialmente la obra de captación y</p>

Componente	Escenario 1 Polígono sin proyecto	Escenario 2 Con proyecto y sin medidas de mitigación	Escenario 3 Con proyecto y aplicación de medidas de mitigación.
	del agua superficial	flujo de agua en la cuenca debido a una mala planeación de la obra	posteriormente la línea de conducción y por otro lado el arroyo seguirá su cauce natural como hasta ahora, brindando los beneficios ecológicos a la flora y fauna del SA, tampoco se pretenden descargar aguas residuales (se utilizarán sanitarios móviles) o utilizar agua del mismo arroyo en ninguna etapa del proyecto por lo que el flujo hidrológico de esta corriente intermitente no se verá afectado. No se afectará la disponibilidad de agua para otros usuarios con concesión aguas abajo, debido a que este arroyo no es utilizado por terceros pues se tiene un título de concesión que ampara el uso del agua proveniente del manantial "Piedra Ancha" o "Agua Grande".
Aire (Atmósfera)	<ul style="list-style-type: none"> -Aumento de vehículos automotores en la región. -Generación de mayor número de contaminantes gaseosos -Aumento en la emisión de partículas contaminantes 	<ul style="list-style-type: none"> -Creación de nubes de polvo durante el tránsito de vehículos, las excavaciones y movimientos de tierra que podrían afectar la visibilidad en calles aledañas ocasionando tráfico -Alta emisión de gases contaminantes debido al uso de vehículos en mal estado mecánico y sin 	<ul style="list-style-type: none"> -Mayor control sobre la generación de partículas suspendidas por la aspersión de agua tratada y uso de lonas durante el transporte de materiales pétreos al sitio de la obra -Emisión de gases contaminantes por las actividades del proyecto y por el transporte de la región -Sin embargo se tendrá

Componente	Escenario 1 Polígono sin proyecto	Escenario 2 Con proyecto y sin medidas de mitigación	Escenario 3 Con proyecto y aplicación de medidas de mitigación.
		constancia de verificación	mayor control sobre las emisiones de gases contaminantes durante la ejecución del proyecto para ello se utilizarán vehículos en buen estado mecánico con verificación vigente
Ruido	-Generación de ruido por los vehículos que circulan diariamente en las calles de Santiago Huitlapaltepec colindantes con el sitio del proyecto	- Incremento en el nivel de ruido en el sitio incluyendo horarios nocturnos que afectarían a las personas que se encuentren transitando por el sitio incluyendo la perturbación de fauna silvestre en el ANP Mariposa Monarca	-Mayor control sobre el ruido que se generará durante la etapa de preparación y construcción pues los vehículos automotores deberán operar de acuerdo a la normatividad vigente
Flora	-Disminución de la cobertura forestal en el SA para el establecimiento de terrenos de cultivo de aguacate, maíz e invernaderos, así como apertura de brechas para la tala y extracción ilegal de madera	-Retiro de la vegetación del sotobosque (herbáceas y arbustivas) en la totalidad del trazo de la línea de conducción sin retiro de vegetación arbórea, esto sin considerar la compensación ambiental, económica o la medida equivalente que indique la autoridad competente	-Reforestación con especies de la región en una superficie de 3 Ha, evitando especies exóticas (Pirul, Casuarina, Eucalipto o <i>Tamarix sp</i>), de esta forma contribuir al incremento de la superficie forestal de la zona en comparación con el panorama actual del proyecto en donde no se afectarán árboles. - Esta actividad es benéfica debido a que se incrementan los servicios ambientales que proporcionan las masas arbóreas como la captura de carbono,

Componente	Escenario 1 Polígono sin proyecto	Escenario 2 Con proyecto y sin medidas de mitigación	Escenario 3 Con proyecto y aplicación de medidas de mitigación.
			generación de oxígeno, hábitat para la fauna y recarga de los mantos acuíferos
Fauna	<p>-La fauna silvestre ha sido desplazada anteriormente en terrenos dedicados a la agricultura de temporal y cultivos de aguacate en la parte baja del SA y es difícil observar especies nativas debido a la escasa vegetación. La parte Norte del SA donde se realizará la captación aún se encuentra conservada.</p> <p>- Presencia de especies que toleran la presencia humana y fauna doméstica y nociva</p>	<p>- Desplazamiento y perturbación de fauna aledaña principalmente especies de baja movilidad como anfibios, reptiles y pequeños mamíferos por el ruido ocasionado durante la etapa de preparación y construcción con posible captura de fauna debido al desconocimiento de las especies y su función ecológica en el SA por parte de los trabajadores</p>	<p>-Sensibilización ambiental a los trabajadores sobre las especies presentes en el sistema ambiental y de esta forma fomentar el cuidado a la fauna (Protección a especies regionales)</p> <p>-Mayor control sobre fauna doméstica y exótica durante la etapa de preparación y construcción</p>
Paisaje	<p>-Afectación a las cualidades estéticas del paisaje del sistema ambiental debido a la apertura de terrenos de cultivo y mala disposición de residuos sólidos por parte de los pobladores en el sistema ambiental</p>	<p>-Alteración de la calidad visual debido a la presencia de obra civil sin zonas de trabajo delimitadas</p>	<p>-Ocupación del predio por una línea de conducción de agua potable nueva que incluirá un diseño final de acuerdo a las características del entorno</p> <p>-Reforestación de 3 Ha con especies de la región para mejorar la calidad visual en la cuenca donde se ubica el proyecto</p>

Componente	Escenario 1 Polígono sin proyecto	Escenario 2 Con proyecto y sin medidas de mitigación	Escenario 3 Con proyecto y aplicación de medidas de mitigación.
Medio socioeconómico	<p>-Crecimiento poblacional con tendencia a la urbanización y el incremento en la demanda de infraestructura y servicios</p> <p>-Demanda de agua potable debido a que actualmente este servicio no se cubre al 100 % y se tiene riesgo de enfermedades gastrointestinales derivados de la falta de agua para necesidades básicas</p>	<p>- Aumento de la calidad de vida de las personas contratadas debido a los beneficios de un empleo temporal 10 empleos temporales</p>	<p>Se generarán al menos 5 empleos permanentes (personal operativo, seguridad etc) los cuales verán incrementados sus ingresos económicos y su calidad de vida. Se espera que la Población en el SA se incremente hacia el año 2030 y por ello también se incrementará la</p> <p>-Aumento en la calidad de vida de los habitantes de la localidad de Santiago Huitlapaltepec debido a la utilización de una red de agua potable de calidad</p>

Evaluación de alternativas

No se considera otro sitio alternativo para el desarrollo de la obra hidráulica, ya que la elección del sitio según el estudio técnico, topográfico y ambiental es el más adecuado y estratégico para la ejecución del proyecto, adicionalmente se cuenta con un proyecto de Ingeniería hidráulica bien definido y elaborado con un título de aprovechamiento de aguas superficiales vigente y que es susceptible de ser aprovechado. Además de que las necesidades de localidad han permitido lograr un proyecto a través del tiempo, todo lo anterior con la finalidad de mejorar la disponibilidad del vital líquido para elevar la calidad de vida y disminuir la posibilidad de enfermedades derivadas de la escasez de agua para consumo humano.

VII.2 Programa de vigilancia ambiental

La "planificación" ha sido parte de la sociedad humana, desde la época en que los seres humanos realizaron los primeros intentos organizados por mejorar la calidad de vida. En la actualidad, los métodos de planificación se modifican frecuentemente para adaptarlos a las cambiantes percepciones de la condición humana.

Uno de los aspectos que en los últimos tiempos ocupa la atención de los profesionales es la inclusión del "medio ambiente" en los planes de desarrollo.

El **Programa de Vigilancia Ambiental**, se enmarca dentro de la estrategia de conservación del medio ambiente, en armonía con el desarrollo socioeconómico de los poblados influenciados por el proyecto. Este programa, es un plan operativo que permite identificar los impactos ambientales

que pudieran presentarse en el desarrollo de una obra o actividad. En tal sentido, es un instrumento de seguimiento de la calidad ambiental de las áreas, instalaciones y Organización de Estados, componentes naturales en los cuales se insertan las actividades del hombre.

Objetivo general.

Considerar las directrices necesarias para el manejo ambiental del proyecto, orientando las actividades, estableciendo las medidas preventivas/correctivas y haciendo un uso racional de los recursos naturales existentes en el área de estudio durante las diferentes etapas del proyecto, cumpliendo así con el principio de sustentabilidad del mismo.

Alcances.

Que a largo plazo, los efectos adversos causados al medio ambiente del área de estudio, sean recuperados mediante alternativas viables y seguras que permitan la recuperación del ecosistema. Para alentar el desarrollo del presente programa de vigilancia ambiental, se deben incluir a todos los participantes del proyecto, promovente, trabajadores y habitantes de las localidades cercanas.

De conformidad con el desarrollo secuencial de las fases hasta aquí descritas, ha sido posible identificar aquellos impactos ambientales de mayor relevancia, que se producirán como resultado de la implementación del proyecto; para tales impactos, a su vez, han sido formuladas acciones destinadas a su manejo, prevención, mitigación, restauración o compensación.

El presente estudio, es una evaluación de carácter preventivo, pero debe ofrecer, de manera prospectiva, un juicio relativo a aquellos elementos ambientales que en el futuro deberían ser monitoreados con el fin de verificar su adecuada evolución.

Para ello se propone un Plan de Vigilancia Ambiental o monitoreo ambiental, el cual deberá jugar un papel importante en la práctica de las medidas y estrategias de control que se estimen necesarias.

PROGRAMA DE MONITOREO

Los objetivos del programa de vigilancia ambiental son principalmente:

- Vigilar que, en relación con el medio, cada actividad o etapa de la obra se realice según el proyecto y según las condiciones en que ha sido autorizado
- Determinar la eficacia de las medidas de protección ambiental que han sido propuestas y en su caso corregirlas

DURANTE LA FASE DEL PROYECTO el desarrollo del proyecto de Rehabilitación del Sistema de Agua Potable para la localidad de Santiago Huitlapaltepec municipio de Donato Guerra, Etapa 1 de 2 , el Programa de Vigilancia Ambiental establece que para el correcto funcionamiento del mismo, sobre los siguientes indicadores de impactos ambientales:

1. Seguimiento de las emisiones de polvo y ruido.
2. Seguimiento de afectación del recurso hídrico
3. Seguimiento de afecciones del suelo.
4. Seguimiento de afecciones a la flora y fauna.

1. Seguimiento de afectaciones sobre las emisiones de polvo y ruido

Para el seguimiento de las emisiones de polvo, producidas en su mayor parte por la maquinaria que trabaja en las obras durante las etapas de construcción, se realizarán visitas periódicas semanales sin previo aviso a todas las zonas donde se localicen las fuentes emisoras. En esas visitas se observará si se cumplen las medidas adoptadas como son:

- Regar las superficies donde potencialmente puede haber una cantidad superior de polvo
- Velocidad reducida de los camiones que trabajen en la obra
- Vigilancia de las operaciones de carga, descarga y transporte del material
- Todos los vehículos automotores utilizados (camiones, camionetas, vehículos de carga, etc.), deberán contar con su certificado de verificación de contaminantes y/o registro de última afinación.

La toma de datos se realizará mediante inspecciones visuales periódicas en las que se estimará el nivel de polvo existente en la atmósfera y la dirección predominante del viento estableciendo cuales son los lugares afectados.

Las inspecciones se realizarán una vez por semana, en las horas del día donde las emisiones de polvo se consideren altas. Como norma general, la primera inspección se realizará antes del comienzo de las actividades para tener un conocimiento de la situación previa y poder realizar comparaciones posteriores.

2. Seguimiento de afecciones sobre los suelos

Las tareas que pueden afectar los suelos son, sobre todo, las actividades durante la etapa de despalme de todas las superficies necesarias para la ejecución de las obras.

Se realizaran visitas periódicas para poder observar directamente el cumplimiento de las medidas establecidas para minimizar el impacto, evitando que las operaciones se realicen fuera de las zonas señaladas para ello.

DURANTE LAS VISITAS SE OBSERVARÁ:

- La vigilancia en el despalme inicial y cualquier otro movimiento de tierra para minimizar el fenómeno de la erosión y evitar la posible inestabilidad de los terrenos más allá de lo necesario, es decir que se reduzca en la medida de lo posible al área de trabajo
- Modelado y diseño de las cepas para que una vez finalizadas las extracciones de suelo, la unidad paisajística no se vea muy modificada.
- Acopio de la tierra vegetal de forma que posteriormente se pueda utilizar para volver a tapar las zanjas.

Los acopios se deberán realizar en los lugares indicados y que corresponden a las zonas menos sensibles del territorio. Los montículos de tierra no superarán en ningún caso el metro y medio de altura, para evitar la pérdida de las características de la tierra

3. Seguimiento de afectación al recurso hídrico.

- Vigilar que no se azolve el arroyo durante la construcción de las obras
- Tomando en cuenta que la corriente de agua es intermitente, las obra de captación deberán realizarse en época de estiaje y se evitará el desvío del cauce
- No se comprometerá el flujo hídrico debido a que el proyecto no pretende desviar el cauce, únicamente se tomará una porción del flujo hidrológico de este arroyo que alimentará inicialmente la caja de captación y posteriormente la línea de conducción y por otro lado el arroyo este su cauce natural como hasta ahora,
- tampoco se pretenden descargar aguas residuales o utilizar agua del mismo arroyo en ninguna etapa del proyecto por lo que el flujo hidrológico de esta corriente intermitente no se verá afectado.

Las obras hidráulicas deben desarrollarse de acuerdo al proyecto ejecutivo y siempre teniendo especial cuidado en no arrojar residuos sobre el arroyo.

4. Seguimiento de las afecciones a la flora y la fauna

Se seguirá el control de las medidas elegidas para la minimización de los impactos a la flora y fauna del lugar afectado por las obras del proyecto.

Si se detectara alguna nueva afección a la vegetación o la fauna del entorno del lugar, se procedería al estudio de la misma y a la adopción de nuevas medidas correctoras para intentar paliar los problemas encontrados.

1. Seguimiento de los niveles sonoros a lo largo del proyecto.

Durante la etapa de operación del proyecto se medirán los niveles sonoros en puntos de muestreo determinados a lo largo de todo el trazo. Si en algún momento se superasen los niveles permitidos se realizaría un estudio para determinar la causa y se adoptarían medidas para afrontar el problema, bien para eliminar o bien para reducir o minimizar.

Deberán llevarse a cabo mediciones semi continuas de los niveles de ruido perimetral para verificar el cumplimiento de los límites de la norma NOM-081-SEMARNAT-1994, que no debe rebasar los 68 decibeles –dB- (A) de las 6 h a las 22 h y los 65 dB de las 22 a las 6 h en fuentes fijas (Art. 11 del Reglamento para la Protección del Ambiente Contra la Contaminación Originada por la Emisión de Ruido) y 79, 81 y 84 dB (A) para vehículos de 3, de 3 o más 10 ton., respectivamente.

2. Seguimiento del cumplimiento de las medidas de mitigación

Se realizará un control de las actuaciones que se realicen dentro del Programa de Restauración Ambiental. Las tareas a realizar en este seguimiento y control se destacan:

Seguimiento y vigilancia de la reforestación. Se analizarán todas las zonas donde se han realizado reforestaciones indicando la situación en la que se encuentran las plantaciones.

Se comprobará: estado fitosanitario de la plantación, porcentaje de sobrevivencia según las distintas especies utilizadas y las reforestaciones realizadas.

El mantenimiento durante el periodo de garantía de todas las reforestaciones realizadas, de forma que se produzca una integración de las zonas afectadas con el paisaje circundante. La correcta limpieza de los restos de las obras, y las actividades de reforestación.

3. Seguimiento de las afecciones a la fauna

Para detectar los posibles atropellamientos accidentales de animales por parte de los vehículos que circulan y la posible existencia de caza ilegal en la zona cercana al proyecto, con ayuda de las autoridades locales. Si se detectara la presencia de cacería ilegal, se deberá dar aviso a la PROFEPA para que actúen conforme a la ley a este respecto.

Presentación de Informes sobre el desarrollo del Programa de Vigilancia Ambiental

Cada 2 meses, desde la fecha de la aprobación del proyecto por parte de SEMARNAT, se presentará un informe sobre el desarrollo del Programa y sobre el grado de eficacia y cumplimiento de las medidas correctoras y protectoras adoptadas para este estudio. En estos informes concretarán los siguientes puntos:

1. Seguimiento de las medidas para la protección de la atmósfera (polvo generado durante la construcción)
2. Seguimiento de las medidas para la protección del suelo
3. Seguimiento de las medidas para la protección de la vegetación
4. Seguimiento de las afecciones a la fauna
5. Seguimiento de los niveles sonoros
6. Correlación de los datos existentes entre las distintas actividades de la obra y los efectos e impactos que se van produciendo
7. Eficacia real observada de las medidas de mitigación propuestas, corrección de fallas y en caso de detectarse un impacto no previsto en este estudio, aplicar medidas correctivas al respecto

Un programa de vigilancia ambiental tiene por función básica establecer un sistema que garantice el cumplimiento de las indicaciones, medidas protectoras y correctoras con tenidas en el estudio de impacto ambiental. Este programa, tiene además otras funciones adicionales, como las siguientes:

- a) Permite comprobar la cuantía de ciertos impactos de los que su predicción resulta difícil. Existen muchas alteraciones cuya predicción sólo puede realizarse cualitativamente, aunque esto no quiere decir que no se puedan establecer medidas correctoras, el programa de seguimiento permite evaluar estos impactos y articular nuevas medidas correctoras en el caso de que las ya aplicadas no sean suficientes.
- b) Es una fuente de datos importante para mejorar el contenido de los futuros estudios de impacto ambiental, puesto que permite evaluar hasta qué punto las predicciones efectuadas son correctas. Este conocimiento adquiere todo un valor si se tiene en cuenta que muchas de las predicciones se efectúan mediante la técnica de escenarios comparados.
- c) En el programa de vigilancia se pueden detectar alteraciones no previstas en el estudio de impacto ambiental, debiendo en este caso adoptarse medidas correctoras.

Las fases de un programa de seguimiento son cuatro: objetivos, recolección y análisis de datos, interpretación, y retroalimentación con los resultados. A continuación se describirá brevemente cada una de ellas.

- a) **Objetivos:** Se deben identificar los sistemas afectados, los tipos de impactos y los indicadores seleccionados. Para que el programa sea efectivo, el marco ideal es que estos indicadores sean pocos, fácilmente mensurables y representativos del sistema afectado.
- b) **Recolección y análisis de datos:** Este aspecto incluye la recopilación de datos, su almacenamiento, acceso y clasificación por variables. La obtención de datos debe tener una frecuencia temporal adecuada que dependerá de la variable que se esté controlando.
- c) **Interpretación:** El aspecto más importante de un plan de seguimiento es la interpretación de la información recogida. La visión elemental que se tenía anteriormente de que el cambio se podía medir por la desviación respecto a estados anteriores no es totalmente válida; hoy en día se conoce que los sistemas tienen fluctuaciones de diversa amplitud y frecuencia, pudiendo darse la paradoja de que la ausencia de desviaciones sea producto de un cambio importante.
- d) **Retroalimentación de los resultados:** Los resultados obtenidos pueden servir para modificar los objetivos iniciales, por ello, el programa de seguimiento debe ser flexible y encontrar un punto de equilibrio entre la conveniencia de no efectuar cambios para poseer series temporales lo más largas posibles y la necesidad de modificar el programa con el fin de que éste refleje lo más adecuadamente posible la problemática ambiental.

Considerando todos estos aspectos, el programa de vigilancia de un determinado proyecto está condicionado por los impactos que se van a producir, siendo imposible fijar un programa genérico que abarque todos y cada uno de los impactos.

Este programa debe ser por tanto específico de cada proyecto y su alcance dependerá de la magnitud de los impactos que se produzcan, debiendo recoger en sus distintos apartados los diferentes impactos previsibles.

Para la realización de visitas de inspección en materia de impacto ambiental, primeramente se realiza un análisis de la manifestación de impacto, y de la autorización, resolución o dictamen del proyecto en cuestión; para ello es necesario consultar el archivo existente en la Subprocuraduría de Recursos Naturales o en la delegación estatal

Posteriormente se formula un itinerario para el recorrido de la obra, proyecto o actividad, tomando en consideración los aspectos más relevantes establecidos en la manifestación y su resolución. En la visita, el inspector deberá requerir al responsable de la obra, proyecto o actividad la presentación de los permisos, licencias y autorizaciones. En caso de que la obra, proyecto o actividad se haya realizado sin la autorización correspondiente de la SEMARNAT, el itinerario se elaborará con base en las previsiones contenidas en la LGEEPA, sus Reglamentos, Normas Oficiales Mexicanas y criterios ecológicos y demás disposiciones legales aplicables.

La supervisión ambiental la deberá de efectuar la empresa que realice la obra, debiendo registrar en bitácora todas las observaciones referentes al factor ambiental, por lo tanto, esta actividad la deberá de realizar una persona con él Responsable de la MIA.

Medidas de Contingencias ante la ocurrencia de Contingencias Sociales involucrando así la participación ciudadana.

Las acciones a seguir en caso de una contingencia humana dependerán de la responsabilidad o no del contratista en su generación y, por ende, en su solución, estas contingencias se atenderán como se indica a continuación:

En los casos de paros o huelgas que comprometan directamente al Contratista, deberá dar aviso inmediato a la supervisión técnica y al Propietario del proyecto sobre el inicio de la anomalía y las causas que la han motivado.

Para los casos de perturbación de orden público (delincuencia común), donde el Contratista sea uno de los actores afectados, se deberá, en primer lugar dar aviso a las autoridades competentes (Policía Nacional) para que ella tome las medidas correctivas pertinentes, y, después de una evaluación de las consecuencias de los hechos (asaltos, pérdida de equipos y materiales de construcción), al propietario de la obra a través de la supervisión técnica, estimando los efectos que sobre el desarrollo de las actividades puedan inferirse.

Unidad de Contingencia

El objetivo principal de la Unidad de Contingencias es la protección de la vida humana. Esta se encargará de llevar a lugares seguros a las personas lesionadas, prestándole los primeros auxilios.

También procederá a inculcar al personal las atenciones y prestación de primeros auxilios en casos de accidentes de trabajo y demás riesgos comunes en la realización de este tipo de obra.

La Unidad de Contingencias se encargará de determinar el alcance de los daños ocasionados por el evento en el avance de la obra, en los sistemas de abastecimiento y en las comunicaciones y mantendrá informado al dueño del Proyecto de dichas actividades.

La unidad de contingencia deberá contar con lo siguiente:

- Personal capacitado en primeros auxilios
- Unidades móviles de desplazamiento rápido
- Equipo de telecomunicaciones
- Equipos de auxilios par

Implantación del Programa de Contingencias

La Unidad de Contingencias deberá instalarse desde el inicio de las actividades de construcción del proyecto, cumpliendo con lo siguiente:

a. Capacitación del Personal

Todo personal que trabaje en la obra, deberá ser y estar capacitado para afrontar cualquier caso de riesgo identificado. En cada grupo de trabajo se designará a un encargado del Plan de Contingencias, quién estará a cargo de las labores iniciales de auxilio e informará a la central del tipo y magnitud del accidente.

b. Unidades móviles de Desplazamiento Rápido

El contratista designará entre sus unidades, un vehículo el que integrará el equipo de contingencias, el mismo que además de cumplir sus actividades normales, estará en condiciones de acudir inmediatamente al llamado de auxilio del personal y/o de los equipos de trabajo.

Este vehículo deberá estar inscrito como tal, debiendo estar en condiciones adecuadas de funcionamiento; en el caso que la unidad móvil sufriera algún desperfecto, deberá ser reemplazada inmediatamente por otro vehículo, considerando que las primeras horas del accidente son vitales para la eficacia de la atención médica.

c. Equipo de Telecomunicaciones

El sistema de comunicación de auxilios debe ser un sistema de alerta en tiempo real; es decir, los grupos de trabajo deben contar con unidades móviles de comunicación, que estarán comunicadas con la unidad central de contingencias y esta, a su vez, con la unidad de auxilio.

Toda contingencia debe ser informada inmediatamente, de lo ocurrido al Supervisor de área, asimismo, dependiendo de la magnitud y tipo del incidente, a los hospitales o centro asistencial autorizado y a la autoridad policial correspondiente.

Recomendaciones

Para lograr un desarrollo del proyecto comprometido con la mitigación y no con la remediación de los posibles impactos generados en el proyecto Rehabilitación del Sistema de Agua Potable para la localidad de Santiago Huitlapaltepec municipio de Donato Guerra, Etapa 1 de 2 , se deben considerar las siguientes recomendaciones para evitar que los impactos negativos generados pasen de ser de baja magnitud (irrelevantes) a alta magnitud (severo):

1. Se recomienda dar un mantenimiento preventivo y correctivo al equipo, maquinaria y vehículos empleados en el desarrollo de la obra, de acuerdo con un programa de verificación para el cumplimiento de las normas. Circulación vehicular con escape cerrado y menor a 50 Km. /h dentro de las instalaciones. Uso de elementos filtrantes. Utilización de combustibles de baja concentración de plomo para vehículos automotores del tipo Magna Sin, Magna Plus y Diesel Sin.
2. Para minimizar el impacto moderado que provoca el ruido, se recomienda el llevar a cabo las actividades de operación durante las horas diurnas de 6:00am y 6:00pm.
3. Se recomienda humedecer las superficies a excavar con la finalidad de evitar partículas suspendidas.
4. Analizar y medir las emisiones a fin de que cumplan con los niveles máximos permisibles establecidos en las NOM que apliquen.
5. Los acarreos de material geológico se deben realizar en camiones de volteo, sin que el material sobrepase las paredes laterales del platón y cubrirlo con una lona que caiga 30 cm. de lado a lado y por la parte de atrás, para evitar el levantamiento de polvo durante su transporte o la pérdida por caída de material.
6. En frente de obra que se ubique en centros de población, promover actividades que involucren uso de maquinaria en horarios diurnos.
7. La capa vegetal del suelo se debe retirar y disponerla en un lugar autorizado, para su posterior utilización en labores de restauración del medio.
8. Será responsabilidad del Ejido proceder a revegetar y restaurar paisajísticamente todas aquellas áreas en que haya intervenido y que no sean ocupadas por obras definitivas. Se exceptúan las áreas que requieran estar libres de vegetación para su operación.

9. Llevar a cabo un programa de reforestación con especies endémicas, de áreas afectadas fuera del derecho de equipamiento, previo análisis dasonómico Este programa de reforestación lo deberá de elaborar la empresa contratista de obra, para que así esta no tenga pretextos en ejecutarlo tal y como él lo haya diseñado. Solamente así se podrá asegurar un éxito en la sobrevivencia de los árboles sembrados.
10. El responsable del proyecto deberá de contratar a un especialista en supervisión ambiental para que verifique, y anote en bitácora todas las actividades que la empresa realice para evitar daños al ambiente, y de detectar alguno no identificado en este estudio, se pueda corregir.
11. Se deberán instalar servicios sanitarios en cantidad suficiente por el número de trabajadores (1 letrina por cada 12 trabajadores). Estas instalaciones podrán ser portátiles o semipermanentes.
12. Para minimizar el impacto paisajístico provocado por la generación de los residuos de tipo orgánico e inorgánico (basuras, plásticos, papel, vidrio, metal, excrementos, etc.) que son arrojados a los lugares y suelos adyacentes al proyecto, en las actividades de pavimentación. Contempla las siguientes actividades:
 - Manejo de residuos sólidos: mediante la separación de los sólidos reciclables y no reciclables, orgánicos o inorgánicos, peligrosos o no peligrosos
 - Manejo de residuos líquidos: mediante la captación correcta de todo liquido que se considere contaminante (aceites, aguas negras), así como su correcta disposición final, los aceites deben entregarse mediante manifiesto generador de residuos peligrosos y las aguas negras deben tratarse antes de descargarse.
13. Llevar a cabo una bitácora de manejo de residuos peligrosos.
14. Verificar el cumplimiento de las medidas de mitigación y de la legislación ambiental que se aplique en la construcción del sistema de conducción de aguas negras
15. Proporcionar información y aviso inmediato cuando un impacto se acerque a un nivel crítico (esto lo debe de detectar el supervisor ambiental). Verificar las predicciones de impacto realizadas y la eficacia de las medidas de mitigación propuestas, para aplicar esta propuesta en futuras actividades del mismo tipo.
16. Acumular información de las condiciones iniciales y finales del proyecto.
17. Administrar los elementos de información necesarios para la correcta ejecución de las medidas de mitigación y recomendaciones en los elementos ambientales correspondientes.
18. Integrar herramientas para la planeación seguimiento y evaluación de la vigilancia del conjunto de medidas de mitigación ambientales relativas al proyecto.
19. Respetar los reglamentos y Normas aplicables en la materia.

VII.3 Conclusiones

- La excavación de zanjas para la línea de conducción se realizará exclusivamente por medios manuales durante todo el trazo del proyecto sin ingresar maquinaria específicamente en el ANP Reserva de la Biosfera Mariposa Monarca, la tubería de la línea de conducción se acomodará de manera subterránea por lo que será imperceptible en el ecosistema.
- Se tiene un camino de acceso existente a nivel de terracería desde la localidad rural "Mesas Altas de Xoconusco" hacía el escurrimiento del manantial donde se pretende

hacer la captación por lo que no se abrirán vías de acceso para la realización del proyecto.

- Los criterios Ambientales que se tomaron en cuenta fueron para evitar al máximo la interferencia con algún vector ambiental relevante como por ejemplo interferencia con arbolado, en este sentido **no se derribarán árboles en ninguna etapa del proyecto**. El retiro de herbáceas en la etapa de preparación y construcción (especies dominantes: *Salvia mexicana* y *Adiantum andicola*) y arbustos (especies dominantes: *Cornus excelsa* y *Garrya laurifolia*) a lo largo de la línea de conducción será compensado con un programa de reforestación que se realizará en la microcuenca a cargo del promovente en una superficie propuesta de 3 Ha, utilizando especies nativas de la región, previa autorización de la autoridad ambiental.
- Las especies del sotobosque que se retirarán en la limpieza y despalle del trazo de la línea de conducción en general son consideradas especies de rápido crecimiento y cosmopolitas, por lo que conforme a los muestreos realizados en el SA y trazo del proyecto es común encontrar un gran número compartiendo un mismo hábitat. Por lo anterior la realización del proyecto no compromete de ninguna manera la presencia de estas especies en el sotobosque del SA, y se espera la recuperación de este estrato en el corto plazo.
- La obra de captación en la zona federal del arroyo sin nombre proveniente del manantial "Agua Grande" o "Piedra Ancha" deberá realizarse en época de estiaje y se evitará el desvío, o estancamiento del agua. No se comprometerá el flujo hídrico debido a que el proyecto no pretende desviar el cauce, únicamente se tomará una porción del flujo hidrológico de este arroyo que alimentará inicialmente la obra de captación (el promovente cuenta con un título de concesión vigente) y posteriormente la línea de conducción, por otro lado el arroyo seguirá su cauce natural como hasta ahora, brindando los beneficios ecológicos a la flora y fauna del SA, tampoco se pretenden descargar aguas residuales (se utilizarán sanitarios móviles) o utilizar agua del mismo arroyo en ninguna etapa del proyecto por lo que el flujo hidrológico de esta corriente intermitente no se verá afectado. No se afectará la disponibilidad de agua para otros usuarios con concesión aguas abajo, debido a que este arroyo no es utilizado por terceros (se anexa plano con concesiones aledañas) pues como se ha comentado se tiene un título de concesión que ampara el uso del agua proveniente del manantial "Piedra Ancha" o "Agua Grande" y es susceptible de ser aprovechado para satisfacer la demanda del vital líquido en la localidad de Santiago Huitlapaltepec.
- En el caso de la mariposa monarca (*Danaus plexippus*) se deberán de realizar los trabajos en los meses en los que la presencia de esta especie es mínima dentro de la ANP Mariposa Monarca. Cabe mencionar que las especies del sotobosque (herbáceas y arbustivas) que serán retiradas a lo largo de la línea de conducción no son utilizadas por

la mariposa monarca como parte de su ciclo, por lo que la afectación a este componente es nula mientras se lleven a cabo los trabajos con la adecuada supervisión ambiental.

- Un impacto positivo y de gran magnitud en la flora es la propuesta de ejecución de un programa de reforestación en la cuenca en la que se ubica el proyecto (3 Ha), lo anterior es benéfico debido a que el proyecto no contempla remover árboles de ninguna especie en la etapa de preparación y construcción, por lo tanto el contar con una superficie reforestada con especies nativas se incrementarán los servicios ambientales como la captura de carbono, recarga de los mantos acuíferos y sitios pare el hábitat de distintas especies, esta acción a manera de compensación ambiental.
- Debido a la naturaleza del proyecto no se afectarán especies de flora o fauna listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.
- Con base en la vinculación realizada a los criterios de regulación ecológica y lineamientos de los distintos programas de ordenamiento ecológico aplicables al trazo del proyecto se concluye que debido a las características y superficie mínima del proyecto para su ejecución estos no se contraponen al desarrollo del proyecta. Se llevará a cabo un programa vigilancia ambiental a fin de que el proyecto se lleve a cabo opere de la mejor manera sin dañar al medio ambiente.
- El agua potable en la localidad de Santiago Huitlapaltepec se encuentra limitada y en algunas zonas es escasa, esto es una limitante para el desarrollo social debido a que se incrementa la posibilidad de enfermedades gastrointestinales. La ejecución del proyecto permitirá el acceso al agua potable que indudablemente elevará la calidad de vida de los habitantes.
- Tal como se describió en el presente estudio los impactos ambientales negativos serán de muy baja intensidad y que con el desarrollo de las medidas propuestas, se evitarán, minimizarán o se compensarán provocando las mínimas afectaciones. En cambio los positivos son de gran magnitud ya que se coadyuvará a mejorar el nivel de vida de los habitantes de la localidad de Santiago Huitlapaltepec.
- Dentro de este contexto en el que se pretende desarrollar al proyecto en la zona del municipio de Donato Guerra y por su naturaleza, se le puede catalogar como un proyecto estratégico, con lo cual se atenderá la problemática ambiental específica, atendiendo a la necesidad del recurso hidrico por parte de la comunidad de Santiago Huitlapaltepec.
- Además, con el desarrollo del proyecto en la zona se contribuye con otros sectores en la vida local, por lo que no solamente es viable sino necesario implementarlo en el sitio y con las características propuestas. Es un proyecto que mejorará sin lugar a dudas la calidad de vida de los habitantes de la localidad beneficiada y promoverá el cuidado del medio ambiente salvaguardando el patrimonio ecológico del arroyo sin nombre, proveniente del manantial "Agua Grande" o "Piedra Ancha" mediante su mantenimiento y propuesta de reforestación en 3 Ha.
- También el proyecto contribuirá de manera significativa a reactivar la economía local al generar empleos temporales en las etapas de preparación del sitio y construcción y

permanentes en la etapa de operación y mantenimiento; también debemos de considerar los empleos indirectos al demandar diferentes servicios de parte de los trabajadores incorporados a cada una de las etapas del proyecto. Esta situación se considera relevante por la situación económica actual. Además de la demanda de diversos materiales de construcción de la zona que por el monto total de la obra se consideran importantes.

- Mediante la evaluación técnica de los impactos ambientales generados por el proyecto, se concluye que la zona sufrirá modificaciones tanto adversas como benéficas. Sin embargo, estas modificaciones provocadas por el desarrollo del proyecto se verán compensadas con la aplicación de las medidas de mitigación y/o compensación propuestas.
- Según lo analizado en la matriz de impactos, los impactos adversos fueron de tipo moderado, para la mayoría hay medidas de mitigación y compensación propuestas. Dentro de las cuales propone la reforestación de un sitio dentro de la microcuenca para garantizar la recarga del manantial que será utilizado (se propone reforestar 3 Ha).

Por lo anterior expuesto se considera que el proyecto **"Rehabilitación del Sistema de Agua Potable para la localidad de Santiago Huitlapaltepec, Municipio de Donato Guerra. Etapa 1 de 2"** es **AMBIENTALMENTE VIABLE** siempre y cuando se realicen las medidas de mitigación y de compensación propuestas en el presente estudio más las recomendaciones y lineamientos que emita la SEMARNAT.

VIII. IDENTIFICACION DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES

VIII.1 Formatos de presentación

La Manifestación de Impacto Ambiental-Modalidad Particular de la **"Rehabilitación del Sistema de Agua Potable para la localidad de Santiago Huitlapaltepec, Municipio de Donato Guerra. Etapa 1 de 2"** con ubicación pretendida entre los Municipios de Donato Guerra y Villa de Allende se presenta de acuerdo a la guía de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) Modalidad Particular.

A continuación se presentan el método aplicado para integrar la información que se presenta:

Con base en la documentación proporcionada por del promovente se procedió a integrar la información para su análisis de acuerdo a la guía de la SEMARNAT.

Para realizar la Vinculación del proyecto se procedió a revisar los distintos Ordenamientos generados por la administración Federal, Estatal y Municipal como son: Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, Plan Nacional de Desarrollo vigente, Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, Ley de Aguas Nacionales, Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, , Modelo de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de México, contraste de la ubicación del sitio del proyecto con los polígonos de Áreas Naturales Protegidas Estatales y Federales usando archivos shape proporcionados por la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) y la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), contraste de la ubicación del sitio del proyecto con las Regiones Terrestres Prioritarias y Regiones Hidrológicas Prioritarias, Planes Municipales de Desarrollo de y Normas

Oficiales Mexicanas. Del análisis realizado se desprende que el proyecto **"Rehabilitación del Sistema de Agua Potable para la localidad de Santiago Huitlapaltepec, Municipio de Donato Guerra. Etapa 1 de 2"** no se contrapone con los ordenamientos jurídicos y de uso de suelo vigentes.

Para la descripción del sistema ambiental se realizó un trabajo de gabinete complementado con visitas técnicas al sitio del proyecto a cargo de un grupo interdisciplinario conformado por: Biólogos e Ingenieros Civiles en conjunto con personal del ejido local. Con base en el trabajo de gabinete se procedió a realizar recorridos para verificación de la información bibliográfica. Para la caracterización física se tomó en cuenta información de las dependencias oficiales como INEGI (Carta climática, uso de suelo y vegetación serie 7, carta topográfica INEGI, edafología, modelo de elevación en formato ráster y procesados en software SIG). Las listas de flora y fauna se conformaron principalmente con observaciones directas en recorridos realizados a lo largo del sistema ambiental delimitado, se complementaron con entrevista a lugareños y para verificar el estatus de las especies registradas se consultó 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. Para la caracterización del Medio socioeconómico se consultaron los datos oficiales del Censo 2020 (INEGI).

En el capítulo de Identificación, evaluación y descripción de los impactos ambientales se utilizó un equipo interdisciplinario para una adecuada identificación de los impactos ambientales, considerando las características particulares del proyecto. Se recurrió al uso de una matriz TIPO Leopold denominada "Matriz de Cribado" donde se identificaron y enlistaron las principales actividades de establecimiento del proyecto por etapas y la alteración ambiental detectada. Posteriormente en una matriz de Importancia (Conesa) se procedió a calificar cuantitativamente los impactos detectados en la matriz anterior en cuanto a magnitud e importancia de acuerdo a los criterios sugeridos por los participantes del equipo interdisciplinario. Finalmente se procedió a proponer las medidas de mitigación que se consideran adecuadas de acuerdo al proyecto de acuerdo a la experiencia del equipo conformado por Biólogos.

VIII.1.1 Planos definitivos

En el apartado de anexos se presentan los Planos del proyecto proporcionados por el promovente.

VIII.1.2 Fotografías



Manantial “Piedra Ancha” o “Agua Grande” (10.66 LPS) de donde se pretende obtener el agua para rehabilitación del sistema de agua potable. Es preciso mencionar que la corriente de agua del manantial no se pretende desviar, únicamente se tomará una porción de su flujo hídrico para alimentar la línea de conducción.



Vista de la corriente de agua del Manantial que se denomina “Arroyo los Zarzales” (X 371303 Y 2142445).

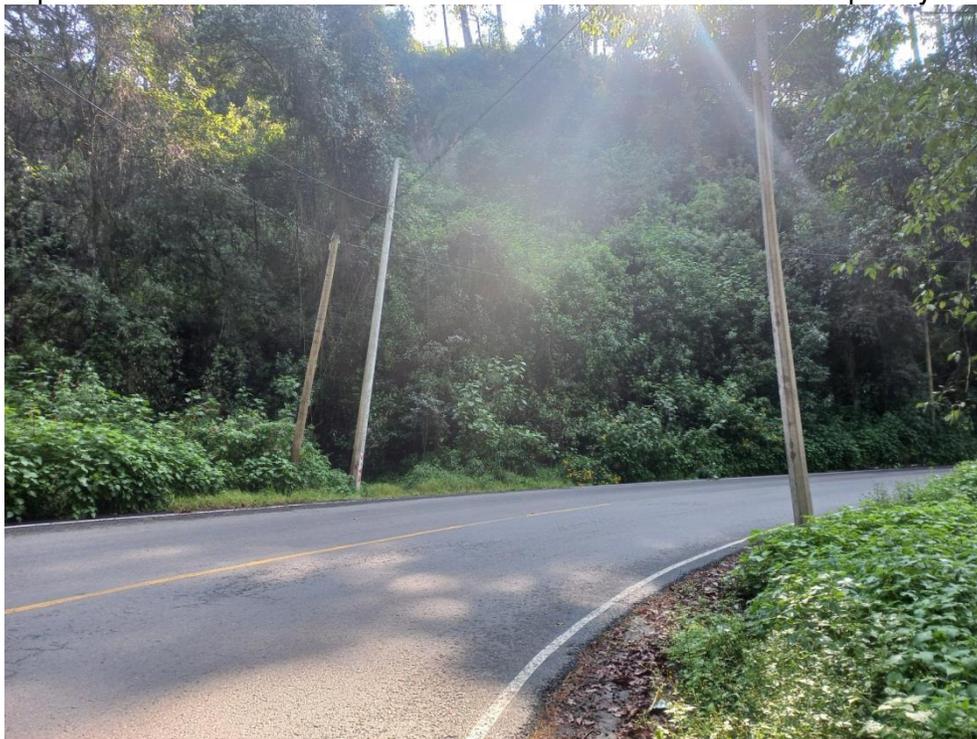


Camino de terracería transitable mismo que llega hasta la parte alta en donde se encuentra el arroyo del manantial "Piedra Ancha" o "Agua Grande" (X 370611 Y 2140430).



Ejido el Aventurero por donde cruzará la línea de conducción, el proyecto tienen contrato de paso de servidumbre con dicho ejido se anexa la documentación probatoria (X 371072 Y

2137633). En la imagen se aprecian terrenos dedicados al cultivo de aguacate y presencia de otras especies cultivadas cerca de las casas habitación como el Níspero y el Limón.



Paso "La Siranda" se pretende que la línea de conducción cruce por debajo de la carretera en una tubería existente sin dañar el pavimento (X 372012 Y 2137365).



Vista del terreno donde se pretende ubicar el tanque elevado en una superficie de 20 x 20 m.
Como se puede observar no se removerá arbolado de ningún tipo.



Registro de aves en el SA.



Colocación de trampas tomahawk para registro de mamíferos medianos dentro del SA.



Colocación de cámaras trampa.



Colocación de trampas Sherman para mamíferos pequeños.

VIII.1.3 Videos

No se presentan este tipo de anexos.

VIII.1.4 Listas de flora y fauna

Los listados de flora y fauna registrada así como los índices de riqueza y diversidad se presentan en el punto IV.2.2 Aspectos bióticos de la presente Manifestación de Impacto Ambiental.

VIII.2 Otros anexos

1. Documentación Ejido Santiago Huitlapaltepec.
2. Constancia de situación fiscal.
3. Planos Línea de Conducción.
4. Título de asignación de volumen Donato Guerra.
5. Estudio hidrológico arroyo sin nombre.
6. Cédula Profesional Responsable técnico y colaboradores.
7. Cartografía Georeferenciada MIA
8. CNA-01-006 Concesión para la ocupación de terrenos federales cuya administración compete a la comisión nacional del agua
9. CONAGUA-02-002 Permiso para realizar obras de infraestructura hidráulica

VIII.3 Glosario de términos

-  **Abiótico:** Elementos que ayudan a la existencia de la biota (aire, suelo y agua).
-  **Actividad altamente riesgosa:** Aquella acción, proceso u operación de fabricación industrial, distribución y ventas, en que se encuentren presentes una o más sustancias peligrosas, en cantidades iguales o mayores a su cantidad de reporte, establecida en los listados publicados en el Diario Oficial de la Federación el 28 de marzo de 1 990 y 4 de mayo de 1992, que al ser liberadas por condiciones anormales de operación o externas pueden causar accidentes.
-  **Ambiente:** Conjunto de elementos naturales y artificiales o inducidos por el hombre que hacen posible la existencia y desarrollo de los seres humanos y demás organismos vivos que interactúan en un espacio y tiempo determinados.
-  **Análisis descriptivo de Impactos Ambientales:** Crítica minuciosa sobre los elementos ambientales que pueden afectar el entorno ambiental, incluyendo su evaluación respecto de este.
-  **Áreas Naturales Protegidas:** Las reservas, los parques estatales y las zonas de preservación de los centros de población así como las demás que se consideren en la normatividad mencionada.
-  **Calidad de Agua:** Parámetro que mide el grado de pureza del agua, así como la cuantificación de las diversas sustancias y organismos que contiene.
-  **Componentes ambientales críticos:** Serán definidos de acuerdo con los siguientes criterios: fragilidad, vulnerabilidad, importancia en la estructura y función del sistema, presencia de especies de flora, fauna y otros recursos naturales considerados en alguna categoría de protección, así como aquellos elementos de importancia desde el punto de vista cultural, religioso y social.
-  **Componentes ambientales relevantes:** Se determinarán sobre la base de la importancia que tienen en el equilibrio y mantenimiento del sistema, así como por las interacciones proyecto-ambiente previstas.

-  Conservación: Mecanismos y estrategias que permitan la continuidad biológica de la especie.
-  Daño ambiental: Es el que ocurre sobre algún elemento ambiental a consecuencia de un impacto ambiental adverso.
-  Desequilibrio ecológico grave: Alteración significativa de las condiciones ambientales en las que se prevén impactos acumulativos, sinérgicos y residuales que ocasionarían la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.
-  Disposición final: El depósito permanente de los residuos sólidos en un sitio en condiciones adecuadas y controladas, para evitar daños a los ecosistemas.
-  Disposición final de residuos: Acción de depositar permanentemente los residuos en sitios y condiciones adecuadas para evitar daños al ambiente.
-  Drenaje Natural: Patrón de escurrimientos de las aguas superficiales, sin que haya intervenido la acción del hombre.
-  Desequilibrio ecológico grave: Alteración significativa de las condiciones ambientales en las que se prevén impactos acumulativos, sinérgicos y residuales que ocasionarían la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.
-  Duración: El tiempo de duración del impacto; por ejemplo, permanente o temporal.
-  Emisión contaminante: La descarga directa o indirecta de toda sustancia o energía en cualquiera de sus estados físicos y formas, que al incorporarse o al actuar en cualquier medio altere o modifique su composición o condición natural.
-  Emisión de Partículas a la Atmósfera: Cantidad de partículas sólidas descargadas a la atmósfera.
-  Equilibrio Ecológico: Relación de interdependencia entre los elementos que hacen posible la existencia, transformación y desarrollo del hombre y demás seres vivos.
-  Erosión: Proceso físico que consiste en el desprendimiento y arrastre del suelo provocado por el agua, el viento, los cambios de temperatura y agentes biológicos, a un ritmo considerablemente más rápido que los procesos de formación que puedan reemplazarlo.
-  Especies de difícil regeneración: Las especies vulnerables a la extinción biológica por la especificidad de sus requerimientos de hábitat y de las condiciones para su reproducción.
-  Evaluación de Impacto Ambiental: Es el procedimiento a través del cual la Secretaría de Medio Ambiente autoriza la procedencia ambiental de proyectos específicos, así como las condiciones a que se sujetarán los mismos para la realización de obras o actividades, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos en el equilibrio ecológico o el ambiente.
-  Fauna silvestre: Las especies animales que subsisten sujetas a los procesos de selección natural y que se desarrollan libremente, incluyendo sus poblaciones menores que se encuentran bajo control del hombre, así como los animales domésticos que por abandono se tornen salvajes y por ello sean susceptibles de captura y apropiación.
-  Flora Silvestre: Las especies vegetales así como los hongos, que subsisten sujetas a los procesos de selección natural y que se desarrollan libremente, incluyendo las poblaciones o especímenes de estas especies que se encuentran bajo control del hombre.
-  Impacto ambiental: Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.
-  Impacto ambiental acumulativo: El efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.
-  Impacto ambiental residual: El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.
-  Impacto ambiental significativo o relevante: Aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o

en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales.

-  **Impacto ambiental sinérgico:** Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.
-  **Importancia:** Indica qué tan significativo es el efecto del impacto en el ambiente. Para ello se considera lo siguiente:
 - a) La condición en que se encuentran el o los elementos o componentes ambientales que se verán afectados.
 - b) La relevancia de la o las funciones afectadas en el sistema ambiental.
 - c) La calidad ambiental del sitio, la incidencia del impacto en los procesos de deterioro.
 - d) La capacidad ambiental expresada como el potencial de asimilación del impacto y la de regeneración o autorregulación del sistema.
 - e) El grado de concordancia con los usos del suelo y/o de los recursos naturales actuales y proyectados.
-  **Irreversible:** Aquel cuyo efecto supone la imposibilidad o dificultad extrema de retornar por medios naturales a la situación existente antes de que se ejecutara la acción que produce el impacto.
-  **Magnitud:** Extensión del impacto con respecto al área de influencia a través del tiempo, expresada en términos cuantitativos.
-  **Manejo:** Alguna o el conjunto de las actividades siguientes; producción, procesamiento, transporte, almacenamiento uso o disposición final de sustancias peligrosas.
-  **Medidas de prevención:** Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promotor para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente.
-  **Medidas de mitigación:** Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promotor para atenuar el impacto ambiental y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causara con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.
-  **Nivel Freático:** La superficie de agua que se encuentra en el subsuelo bajo el efecto de la fuerza de gravitación y que delimita la zona de aireación de la de saturación.
-  **Reversibilidad:** Ocurre cuando la alteración causada por impactos generados por la realización de obras o actividades sobre el medio natural puede ser asimilada por el entorno debido al funcionamiento de procesos naturales de la sucesión ecológica y de los mecanismos de auto depuración del medio.
-  **Sistema ambiental:** Es la interacción entre el ecosistema (componentes abióticos y bióticos) y el subsistema socioeconómico (incluidos los aspectos culturales) de la región donde se pretende establecer el proyecto.
-  **Suelo:** Es un cuerpo natural y dinámico constituido por varias capas, que sostienen la vegetación y otro tipo de organismos.
-  **Zona de amortiguamiento:** Es la porción del sitio, cuyo objetivo es el de proporcionar el espacio necesario para establecer un sistema de monitoreo oportuno de acciones no previstas, permitir la aplicación de las acciones requeridas para su mitigación, y servir como área de transición, a fin de evitar su impacto fuera de las fronteras del sitio.
-  **Zona de influencia:** Es la superficie de terreno existente alrededor de un sitio específico, que tiene relación directa con el mismo, en donde se comparten características ambientales y en donde cualquier alteración repercute de manera recíproca en igual o menor grado.



Carátula Versión Pública

I.-Nombre del área que clasifica

Oficina de Representación de la SEMARNAT, en el Estado de México.

II.- Identificación del documento del que se elabora la versión pública.

Modificación de datos en estudios y/o resolutivos de Impacto Ambiental.

III.- Partes o secciones clasificadas, así como las páginas que la conforman.

Nombre de la persona física
Registro federal de causantes
Teléfonos fijo y/o móvil
Correo electrónico
Domicilio de persona física
Domicilio de persona moral
Páginas de la 2 a la 16 de los estudios, según el caso

IV.- Fundamento legal indicando el nombre del ordenamiento el o los artículos, fracción (es) párrafo(s) con base en los cuales se sustenta la clasificación, así como las razones o circunstancias que justifican la misma.

La información señalada se clasifica como confidencial con fundamento en los artículos 113 Fracción I de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública; Artículo 116 de la Ley de General de Transparencia y Acceso a la Información Pública, por tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada o identificable.

V.- Firma del titular del área.

Ing. Antonio Reyna Cabrera
Titular en la Oficina de Representación
de la SEMARNAT en el Estado de México.

VI.-Fecha, número e hipervínculo al acta de la sesión de Comité donde se aprobó la versión pública.

ACTA_10_2025_SIPOT_1T_2025_ART69 de fecha 22 de abril de 2025 .
<http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXIX/2025/SIPOT/>

ACTA_10_2025_SIPOT_1T_2025_ART69.pdf

