"PROYECTO EJECUTIVO DE AGUA TRATADA Y DESCARGA PLUVIAL PARA POLÍGONO DISTRITO LEÓN MX, Y PARQUE EXPLORA A DESCARGA A RIO DE LOS GÓMEZ".

El proyecto en el municipio de León, Gto., es promovido y representado por Nashira Barriga Moreno en su cargo de Representante Legal del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado de León (SAPAL).

El **Proyecto Ejecutivo De Agua Tratada Y Descarga Pluvial Para Polígono Distrito León Mx, Y Parque Explora A Descarga A Río De Los Gómez** corresponde a una obra nueva que forma parte de un conjunto de infraestructuras destinadas a la gestión del agua en la zona. Este proyecto abarca tres componentes principales:

- Construcción de una línea de agua tratada, que permitirá el suministro y distribución eficiente de agua reutilizada para diversos usos dentro del Polígono Distrito León MX y Parque Explora.
- Construcción de un canal de descarga de agua pluvial, diseñado para mejorar el drenaje y evitar inundaciones, asegurando una conducción eficiente de los escurrimientos hacia el Río de los Gómez.
- Construcción de un cárcamo de bombeo, que facilitará la recolección y conducción de las aguas pluviales y tratadas, optimizando su manejo y descarga controlada.

Este conjunto de obras busca fortalecer la infraestructura hidráulica de la zona, mejorando la resiliencia urbana y la gestión sostenible del agua.

La obra correspondiente a la línea de agua tratada presenta una superficie de 3765m^2, la línea de inyección 500m^2, la línea de lodos 451m^2, la línea de drenaje pluvial 341m^2, las cajas pluviales 95.27m^2, así como el hincado de 31m tubería de concreto armado de 152cm de diámetro de 5/8" para el cruce del carril superior vehicular del malecón del Rio. Dentro del proyecto se contemplan las siguientes especificaciones geométricas:

Tabla 1. Especificaciones geométricas del trazo de líneas de agua tratada y pluvial sobre Canal de los Gómez y arroyo tributario a Río El Ejido.

Especificaciones geométricas	Línea de agua tratada	Línea de inyección	Línea de lodos	Línea drenaje pluvial
Cadenamiento: Inicio	0+000.00	0+000.00	0+000.00	0+000.59
Final	3+765.00	0+500.00	0+162.03	0+234.88
Longitud (m).	3765.00	500.00	65.57	234.29
Ancho de zanja(m).	0.50	1.00	1.00	1.00
Estructuras	Tubería PVC de 3" Cajas de válvulas	Tubería PVC de 25 cm y 30 cm Pozos de visita común Pozo caja	Tubería AC de 4" Registros	Tubería PEAD de 76cm Cajas de registro pluvial "A" Cajas de registro pluvial "B"
Superficie de afectación (m^2).	No afecta a las zonas federales	16.76	6.65	134.83

Especificaciones geométricas	Línea de agua tratada	Línea de inyección	Línea de lodos	Línea drenaje pluvial
Superficie de afectación en zona federal Canal Los Gómez (m^2).	-	-	-	54.22
Superficie de afectación en zona federal arroyo tributario de río El Ejido (m^2).	-	16.76	6.65	80.61

La SUPERFICIE TOTAL de ocupación del PROYECTO INTEGRAL es de 158.24 m^2, mientras que para la zona federal del canal los Gómez es de 54.22m^2 y del arroyo tributario de al río El Ejido es de 104.02m^2. A continuación, se muestran los polígonos georreferenciados de las superficies.

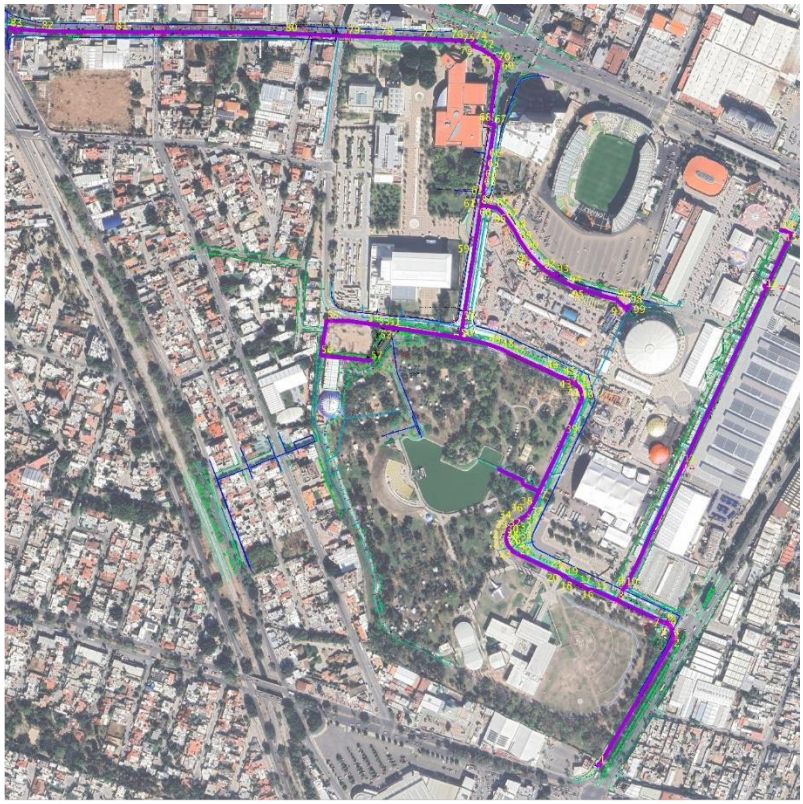

Ilustración 1. Ubicación del proyecto de línea de agua tratada

Tabla 2. Coordenadas UTM de línea de agua tratada

LINEA DE AGUA TRATADA		
PUNTO	COORDENADAS UTM ZONA 14(102°W – 96°W – NORTHEM HEMISPHERE) DATUM WGS84	
	NORTE (Y)	ESTE (X)
1	2,336,309.76	223,920.70

LINEA DE AGUA TRATADA		
PUNTO	COORDENADAS UTM ZONA 14(102°W – 96°W – NORTHEM HEMISPHERE) DATUM WGS84	
	NORTE (Y)	ESTE (X)
2	2,336,356.72	223,948.53
3	2,336,372.04	223,957.38
4	2,336,382.28	223,963.54
5	2,336,415.82	223,983.36
6	2,336,444.61	224,000.73
7	2,336,459.06	224,008.69
8	2,336,473.46	224,017.53
9	2,336,490.80	224,027.44
10	2,336,508.12	224,037.62
11	2,336,511.53	224,037.95
12	2,336,522.09	224,035.43
13	2,336,529.03	224,033.69
14	2,336,530.75	224,032.63
15	2,336,535.15	224,023.32
16	2,336,541.82	224,009.26
17	2,336,555.79	223,979.46
18	2,336,569.45	223,950.43
19	2,336,578.53	223,930.77
20	2,336,585.61	223,914.79
21	2,336,588.38	223,902.88
22	2,336,594.76	223,889.46
23	2,336,604.68	223,871.80
24	2,336,607.54	223,867.90
25	2,336,615.00	223,853.60
26	2,336,619.16	223,843.33
27	2,336,630.82	223,818.84
28	2,336,643.71	223,790.98
29	2,336,645.68	223,787.37
30	2,336,648.12	223,783.87
31	2,336,652.18	223,779.92
32	2,336,655.62	223,777.46
33	2,336,660.10	223,775.24
34	2,336,665.05	223,773.94
35	2,336,669.31	223,773.62

LINEA DE AGUA TRATADA		
PUNTO	COORDENADAS UTM ZONA 14(102°W – 96°W – NORTHEM HEMISPHERE) DATUM WGS84	
	NORTE (Y)	ESTE (X)
36	2,336,673.82	223,774.11
37	2,336,679.02	223,775.46
38	2,336,684.08	223,777.91
39	2,336,688.83	223,781.63
40	2,336,692.44	223,785.76
41	2,336,695.48	223,790.77
42	2,336,699.01	223,796.71
43	2,336,702.10	223,802.48
44	2,336,705.14	223,806.59
45	2,336,707.45	223,808.94
46	2,336,715.07	223,812.69
47	2,336,725.23	223,817.62
48	2,336,742.71	223,825.51
49	2,336,775.27	223,840.85
50	2,336,781.98	223,844.03
51	2,336,803.62	223,854.43
52	2,336,832.35	223,867.51
53	2,336,847.50	223,875.06
54	2,336,883.86	223,891.36
55	2,336,887.54	223,892.65
56	2,336,891.31	223,893.30
57	2,336,895.49	223,893.16
58	2,336,899.99	223,892.23
59	2,336,905.06	223,889.83
60	2,336,907.59	223,888.09
61	2,336,911.14	223,884.23
62	2,336,913.48	223,881.12
63	2,336,917.94	223,872.46
64	2,336,925.42	223,855.54
65	2,336,934.40	223,837.13
66	2,336,941.97	223,819.88
67	2,336,958.25	223,784.41
68	2,336,967.08	223,766.68
69	2,336,974.61	223,746.09

LINEA DE AGUA TRATADA		
PUNTO	COORDENADAS UTM ZONA 14(102°W – 96°W – NORTHEM HEMISPHERE) DATUM WGS84	
	NORTE (Y)	ESTE (X)
70	2,336,981.80	223,716.97
71	2,336,984.32	223,701.14
72	2,337,011.63	223,705.49
73	2,337,043.46	223,710.57
74	2,337,063.55	223,713.39
75	2,337,078.15	223,715.71
76	2,337,096.15	223,718.36
77	2,337,111.88	223,721.15
78	2,337,114.50	223,721.57
79	2,337,131.98	223,724.02
80	2,337,154.92	223,727.78
81	2,337,175.08	223,730.53
82	2,337,184.64	223,732.38
83	2,337,188.44	223,733.14
84	2,337,198.57	223,734.49
85	2,337,223.10	223,738.16
86	2,337,231.46	223,739.45
87	2,337,235.66	223,740.16
88	2,337,251.78	223,743.45
89	2,337,258.63	223,744.72
90	2,337,268.41	223,746.39
91	2,337,302.04	223,751.75
92	2,337,322.29	223,754.83
93	2,337,323.55	223,746.54
94	2,337,352.17	223,750.75
95	2,337,380.68	223,755.24
96	2,337,389.10	223,756.48
97	2,337,406.01	223,759.13
98	2,337,419.05	223,761.09
99	2,337,420.64	223,760.80
100	2,337,424.18	223,757.91
101	2,337,426.57	223,755.59
102	2,337,440.52	223,735.66
103	2,337,446.41	223,720.30

LINEA DE AGUA TRATADA		
PUNTO	COORDENADAS UTM ZONA 14(102°W – 96°W – NORTHEM HEMISPHERE) DATUM WGS84	
	NORTE (Y)	ESTE (X)
104	2,337,454.01	223,720.71
105	2,337,455.68	223,685.89
106	2,337,457.65	223,640.52
107	2,337,460.29	223,574.75
108	2,337,462.37	223,522.96
109	2,337,463.54	223,493.08
110	2,337,466.42	223,424.26
111	2,337,467.13	223,402.59
112	2,337,467.61	223,382.45
113	2,337,467.97	223,347.50
114	2,337,468.14	223,312.60
115	2,337,468.51	223,277.33
116	2,337,468.66	223,241.92
117	2,337,468.85	223,213.76
118	2,337,468.58	223,206.68
119	2,337,468.77	223,163.97
120	2,337,469.17	223,155.79
121	2,337,469.49	223,135.19
122	2,337,469.26	223,116.48
123	2,337,469.47	223,082.35
124	2,337,470.46	223,038.63
125	2,337,471.40	223,020.48
126	2,337,472.97	223,000.57
127	2,337,474.13	222,987.06
128	2,337,475.74	222,986.99
129	2,337,475.61	222,988.71
130	2,337,473.98	222,988.78
131	2,336,956.50	223,562.88
132	2,336,969.35	223,565.30
133	2,336,997.71	223,586.71
134	2,337,002.23	223,587.48
135	2,336,993.56	223,645.94
136	2,336,984.32	223,701.14
137	2,337,194.55	223,733.95

LINEA DE AGUA TRATADA		
PUNTO	COORDENADAS UTM ZONA 14(102°W – 96°W – NORTHEM HEMISPHERE) DATUM WGS84	
	NORTE (Y)	ESTE (X)
138	2,337,191.02	223,758.44
139	2,337,183.56	223,766.53
140	2,337,173.63	223,773.70
141	2,337,155.60	223,786.05
142	2,337,138.93	223,795.02
143	2,337,123.42	223,805.56
144	2,337,118.98	223,808.58
145	2,337,104.69	223,821.44
146	2,337,093.84	223,832.85
147	2,337,083.85	223,845.75
148	2,337,075.43	223,860.23
149	2,337,069.48	223,873.51
150	2,337,063.72	223,885.01
151	2,337,055.92	223,912.30
152	2,337,050.78	223,929.46
153	2,337,045.72	223,948.04
154	2,337,043.93	223,949.95
155	2,337,037.26	223,956.48
156	2,337,032.27	223,961.14
157	2,337,036.93	223,969.98
158	2,336,569.45	223,950.43
159	2,336,590.65	223,959.82
160	2,336,591.28	223,962.28
161	2,336,629.87	223,981.45
162	2,336,644.98	223,988.65
163	2,336,671.73	224,000.44
164	2,336,679.95	224,004.38
165	2,336,710.69	224,018.80
166	2,336,733.85	224,029.71
167	2,336,760.71	224,042.24
168	2,336,790.53	224,056.43
169	2,336,805.31	224,063.70
170	2,336,822.84	224,071.79
171	2,336,833.81	224,076.68

LINEA DE AGUA TRATADA		
PUNTO	COORDENADAS UTM ZONA 14(102°W – 96°W – NORTHEM HEMISPHERE) DATUM WGS84	
	NORTE (Y)	ESTE (X)
172	2,336,848.93	224,083.91
173	2,336,862.48	224,090.10
174	2,336,879.61	224,098.35
175	2,336,903.89	224,109.65
176	2,336,925.44	224,119.78
177	2,336,946.27	224,129.63
178	2,336,963.46	224,137.89
179	2,336,976.76	224,144.00
180	2,336,995.60	224,153.15
181	2,337,018.79	224,163.44
182	2,337,042.75	224,174.75
183	2,337,062.45	224,184.22
184	2,337,088.93	224,196.24
185	2,337,122.53	224,212.01
186	2,337,149.92	224,224.57
187	2,337,155.68	224,209.02



Ilustración 2. Ubicación del proyecto de línea de inyección

Tabla 3. Coordenadas UTM de línea de inyección

LINEA DE INYECCIÓN		
PUNTO	**COORDENADAS UTM ZONA 14(102°W – 96°W – NORTHEM HEMISPHERE) DATUM WGS84**	
	ESTE (X)	**NORTE (Y)**
1	223600.00	2336992.00
2	223596.00	2336980.00
3	223592.00	2336968.00
4	223579.00	2336939.00
5	223571.00	2336939.69
6	223565.00	2336944.00
7	223482.00	2336959.00
8	223478.00	2336996.00
9	223472.00	2337000.00
10	223446.00	2337001.00
11	223449.00	2337050.00
12	223452.00	2337099.00
13	223383.00	2337110.00
14	223338.00	2337116.00
15	223293.00	2337123.00
16	223289.00	2337122.00



Ilustración 3. Ubicación del proyecto de línea de lodos

Tabla 4. Coordenadas UTM de línea de lodos

LINEA DE LODOS		
PUNTO	**COORDENADAS UTM ZONA 14(102°W – 96°W – NORTHEM HEMISPHERE) DATUM WGS84**	
	ESTE (X)	**NORTE (Y)**
1	223565.00	2336981.00
2	223564.00	2336981.00
3	223561.00	2336964.44
4	223559.83	2336955.95
5	223480.97	2336961.88
6	223482.36	2336975.72
7	223486.99	2337000.58
8	223447.42	2337002.54
9	223452.83	2337096.09
10	223441.37	2337099.77
11	223297.69	2337121.10

LINEA DE LODOS		
PUNTO	COORDENADAS UTM ZONA 14(102°W – 96°W – NORTHEM HEMISPHERE) DATUM WGS84	
	ESTE (X)	NORTE (Y)
12	223286.16	2337117.78
13	223285.07	2337121.38



Ilustración 4. Ubicación del proyecto de línea de drenaje pluvial

Tabla 5. Coordenadas UTM de línea de drenaje pluvial

LÍNEA DE DRENAJE PLUVIAL		
PUNTO	COORDENADAS UTM ZONA 14(102°W – 96°W – NORTHEM HEMISPHERE) DATUM WGS84	
	NORTE (Y)	ESTE (X)
1	2,336,834.4732	223,481.4191
2	2,336,831.4513	223,473.7962
3	2,336,807.6051	223,413.6431
4	2,336,785.3408	223,357.4808
5	2,336,766.1034	223,308.9538
6	2,336,729.8425	223,292.1606

LÍNEA DE DRENAJE PLUVIAL		
PUNTO	COORDENADAS UTM ZONA 14(102°W – 96°W – NORTHEM HEMISPHERE) DATUM WGS84	
	NORTE (Y)	ESTE (X)
7	2,336,834.4732	223,481.4191

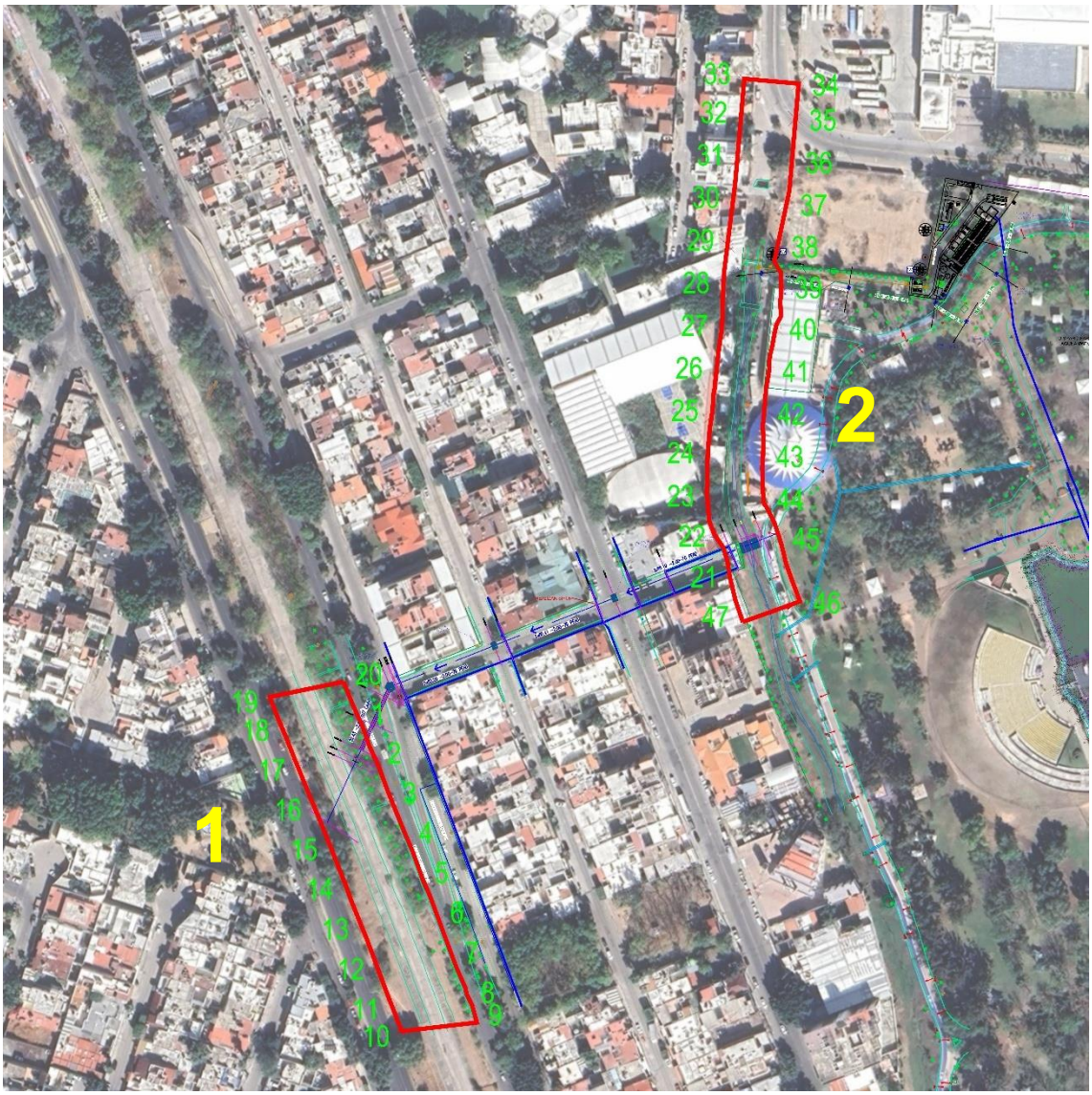

Ilustración 5. Ubicación zona federal Canal los Gómez (1) y Arroyo tributario a río El Ejido (2)

Tabla 6. Coordenadas UTM de línea de drenaje pluvial

LINEA DE AGUA TRATADA		
PUNTO	**COORDENADAS UTM ZONA 14(102°W – 96°W – NORTHEM HEMISPHERE) DATUM WGS84**	
	ESTE (X)	**NORTE (Y)**
1	223294.94	2336750.07
2	223302.38	2336731.53
3	223309.64	2336712.9
4	223317.19	2336694.38
5	223324.39	2336675.73
6	223331.69	2336657.12
7	223338.6	2336638.35
8	223345.99	2336619.84
9	223349.42	2336609.33
10	223314.3	2336605.28
11	223309.41	2336617.92
12	223302.36	2336636.64
13	223295.17	2336655.3
14	223287.99	2336673.97
15	223280.64	2336692.57
16	223273.06	2336711.07
17	223265.47	2336729.57
18	223257.94	2336748.1
19	223252.7	2336761.39
20	223287.15	2336768.45
21	223468.11	2336815.06
22	223462.51	2336834.01
23	223457.19	2336852.86
24	223457.23	2336872.84

LINEA DE AGUA TRATADA		
PUNTO	**COORDENADAS UTM ZONA 14(102°W – 96°W – NORTHEM HEMISPHERE) DATUM WGS84**	
	ESTE (X)	**NORTE (Y)**
25	223459.1	2336892.74
26	223461.15	2336912.58
27	223463.71	2336932.41
28	223464.45	2336952.39
29	223466.45	2336972.27
30	223468.92	2336992.12
31	223470.99	2337012.01
32	223472.73	2337031.94
33	223474.31	2337050
34	223499.72	2337047.77
35	223498.29	2337031.46
36	223496.54	2337011.54
37	223494.03	2336991.73
38	223489.9	2336972.16
39	223491.61	2336953.14
40	223488.98	2336933.75
41	223485.8	2336914.05
42	223483.53	2336894.2
43	223483.04	2336874.24
44	223483.21	2336854.28
45	223490.57	2336835.94
46	223500.35	2336806.00
47	223473.56	2336796.40



Ilustración 6. Ubicación de drenaje pluvial dentro de zona federal Canal los Gómez



Ilustración 7. Ubicación de drenaje pluvial dentro de zona federal Arroyo tributario Río El Ejido



Ilustración 8. Ubicación de Línea de agua tratada, línea de inyección y línea de lodos dentro de zona federal Arroyo tributario Río El Ejido

Tabla 7. Coordenadas UTM de obras dentro de arroyo tributario Río El Ejido.

Zona federal	Obra	Longitud(m)	Ancho promedio(m)	Área(m2)	Punto	Coordenadas UTM zona 14(102°w – 96°w – northem hemisphere) datum wgs84	
						Norte (y)	Este(x)
Canal los Gómez	Línea de drenaje pluvial Obra de descarga	23.95	Variable (1.55 a 7.46)	54.22	1	2,336,751.8510	223,301.4958
					2	2,336,743.4401	223,297.6005
					3	2,336,736.9355	223,294.5881
					4	2,336,737.0293	223,294.3855
					5	2,336,733.1555	223,290.6590
					6	2,336,726.3584	223,293.7397
					7	2,336,736.1788	223,296.2222
					8	2,336,736.2833	223,295.9964
					9	2,336,741.4615	223,298.3946
					10	2,336,751.1988	223,302.9041
Arroyo tributario a Río El Ejido	Línea de drenaje pluvial Obra colectora	18.34	Variable (3.50 a 7.60)	80.61	11	2,336,826.0296	223,464.8683
					12	2,336,829.8239	223,474.4395
					13	2,336,829.7766	223,474.4582
					14	2,336,830.3618	223,475.9387
					15	2,336,828.5019	223,476.6740

Zona federal	Obra	Longitud(m)	Ancho promedio(m)	Área(m2)	Punto	Coordenadas UTM zona 14(102°w – 96°w – northem hemisphere) datum wgs84	
						Norte (y)	Este(x)
					16	2,336,829.9356	223,480.3009
					17	2,336,831.7956	223,479.5656
					18	2,336,832.7912	223,482.0840
					19	2,336,836.1391	223,480.7606
					20	2,336,835.1435	223,478.2421
					21	2,336,837.0034	223,477.5069
					22	2,336,835.5697	223,473.8800
					23	2,336,833.7097	223,474.6152
					24	2,336,833.1245	223,473.1348
					25	2,336,833.0788	223,473.1528
					26	2,336,829.3998	223,463.8724
Arroyo tributario a Río El Ejido	Línea de lodos	66.51	0.10	6.65	27	2,336,961.1202	223,491.1448
					28	2,336,961.8851	223,480.9775
					29	2,336,975.7202	223,482.3694
					30	2,337,000.5818	223,486.9918
					31	2,337,001.4291	223,469.8888
Arroyo tributario a Río El Ejido	Línea de inyección	55.86	0.30	16.76	32	2,337,000.3787	223,469.7795
					33	2,337,000.2744	223,472.4190
					34	2,336,996.0986	223,478.1578
					35	2,336,959.2301	223,482.3107
					36	2,336,957.6994	223,491.2001

El proyecto tiene como objetivo la mejora de la infraestructura hidráulica, pluvial y sanitaria en el Parque Explora y áreas cercanas. Este proyecto consiste en la construcción de un colector pluvial, así el diseño y construcción de varias redes calve: una línea de agua tratada, una línea de inyección para la PTAR (Planta de Tratamiento de Agua Residual) y una línea de lodos en la Colonia La Martinica, León, Guanajuato.

Drenaje pluvial

El colector pluvial tiene como objetivo aliviar la carga del arroyo ubicado en el Parque Ecológico Explora, que presenta un caudal estimado de 2.542 m³/s durante lluvias intensas. El colector, compuesto por dos tuberías de PEAD corrugado de 76 cm de diámetro, recorrerá aproximadamente 341 metros de oriente a poniente, desde el parque hasta su desembocadura en el Río de los Gómez, atravesando la calle San Enrique de Osso y cruzando perpendicularmente las calles San Sebastián, San Javier y San Francisco.

Se instalarán pozos tipo caja para cambios de dirección y continuidad, y se utilizará tubería de concreto armado de 107 cm para cruzar el Malecón del Río mediante hincado. El colector, con una pendiente del 2 al millar, tendrá una capacidad de desalojo de 1.174 m^3/s, desviando aproximadamente el 46% del caudal del arroyo y reduciendo el riesgo de inundaciones aguas abajo. La necesidad del proyecto surge debido a la falta de información precisa sobre el arroyo en sistemas de simulación y las discrepancias entre estimaciones de caudal previas y los cálculos realizados a partir de levantamientos topográficos.

Este colector pluvial ayudará a mejorar la capacidad de drenaje, evitando saturaciones en las infraestructuras existentes y asegurando un adecuado desalojo de aguas pluviales.

El proyecto incluye 31 m de tubería de concreto armado con junta hermética de 107 cm para el cruce del carril superior vehicular del Malecón del Río, donde dicho cruce se realizará mediante hincado de tubería de 152 cm de diámetro de 5/8”.

Red de agua tratada

La línea de agua tratada, formada por aproximadamente 3500 metros de tubería de PVC, abastecerá de agua tratada para riego a las áreas verdes del parque y sus alrededores. La red se dividirá en dos ramales, uno hacia el norte y otro hacia el sur y será alimentada por la PTAR Explora, cuyo proceso de rehabilitación está en marcha.

La línea de inyección se encargará de suministrar agua tratada a la PTAR durante sus procesos, con una capacidad de 13.02 l/s proveniente de la colonia La Martinica, además de incluir la infraestructura necesaria para el manejo de los lodos residuales generados en la planta. Estos lodos serán transportados por la línea de lodos, que se extenderá desde el cárcamo de bombeo hasta un pozo de visita especial en La Martinica, lo que permitirá una adecuada gestión de los residuos de la planta.

La línea de lodos está formada por 450m de tubería de acero de 4” la cual trasporta lodos generados en la PTAR de parque explora hacia la red existente para posteriormente ser gestionados y tratados conforme la normatividad aplicable.

Cruces

Dentro de proyecto existen cruces con cuerpos de agua intermitentes, los cuales son:

- Línea de lodos será aérea (sifón) en el Arroyo de carácter federal identificado de acuerdo a la Ley de Aguas Nacionales.
- Línea de inyección a la PTAR será subterránea (excavación) en el Arroyo de carácter federal identificado de acuerdo a la Ley de Aguas Nacionales.
- Cruce en el colector pluvial de Explora que será subterránea
- Descarga al Río de los Gómez a cielo abierto (excavación).

El costo total del proyecto se desglosa de la siguiente manera:

Tabla 8. Inversión requerida por constructivas

Partida	Costo(pesos) M.N.	Etapa
Preliminares	$ 138,115.82	Preparación del sitio
Demoliciones	$ 560,227.52	Construcción
Excavaciones	$ 12,999,507.41	Construcción
Rellenos	$ 13,005,334.31	Construcción
Acarreos	$ 8,676,696.97	Construcción
Pavimentos	$ 8,842,246.70	Construcción
Suministro de tubería	$ 18,565,504.63	Construcción
Instalación de tubería	$ 1,004,961.21	Construcción
Pozos de visita	$ 2,847,814.20	Construcción
Obras Complementarias	$ 2,021,086.67	Construcción
Rejillas pluviales	$ 338,235.12	Construcción
Estructura colectora	$ 20,469.72	Construcción
Estructura de descarga	$ 20,469.72	Construcción
Subtotal	**$69,040,670.01**	
IVA	**$11,046,507.20**	
Total	**$80,087,177.21**	

Este costo se estima en $80,087,177.21 M.N. (Ochenta millones ochenta y siete mil ciento setenta y siete pesos 21/100 M.N.).

Tabla 9. Inversión requerida por partidas ambientales

Partida	Costo(pesos) M.N.	Etapa
Trabajos ambientales	$ 310,207.42	Preparación del sitio
Impacto ambiental	$ 172,595.82	Preparación del sitio
Programa de vigilancia ambiental	$ 537,345.12	Preparación del sitio y construcción
Subtotal	**$1,020,148.36**	
IVA	**$163,223.74**	
Total	**$1,183,372.10**	

Este costo se estima en $$1,183,372.10 M.N. (Un millón ciento ochenta y tres mil trescientos setenta y dos pesos 10/100 M.N.).

El Artículo 28 de la LAN establece que cualquier obra que se realice en la zona federal debe someterse a una evaluación de impacto ambiental (EIA), que contemple los efectos potenciales sobre el ecosistema ribereño y los cuerpos de agua nacionales Dentro del sistema ambiental delimitado por la microcuenca 12BeXAB cuenta con una descarga de aguas pluviales a un cuerpo de agua federal, como el Río de los Gómez, implica el uso de aguas nacionales, por lo que es necesario cumplir con los requisitos establecidos en la Ley de Aguas Nacionales.

Se realizarán obras y actividades que se encuentren dentro de zona federal que involucra el cruce de un arroyo ubicado dentro del Parque Explora que consisten en la construcción del colector de agua pluvial.

El arroyo cumple con las siguientes características: una cárcava con una profundidad aproximada de 1.98m y un ancho aproximado de 9.05m, lo que indica que la zona federal es de 10m. El proyecto interfiere de forma directa con el Arroyo de carácter federal ubicado dentro del Parque Explora, al tener actividades en cruces con las líneas de alimentación a PTAR y lodos. El arroyo posee una cárcava con una profundidad aproximada de 1.5m y un ancho aproximado de 6.5m, lo que indica que la zona federal es de 10m.

El trazo del "**Proyecto Ejecutivo De Agua Tratada Y Descarga Pluvial Para Polígono Distrito León Mx, y Parque Explora A Descarga A Rio De Los Gómez**" se encuentra dentro del UGAT **Estatal 197**, la UGAT Estatal 197 es del grupo "Aprovechamiento para asentamiento humano urbano en Ciudad Central." Y tiene una **Política Ecológica** de **Aprovechamiento Sustentable** y una **Política Territorial de Consolidación**.

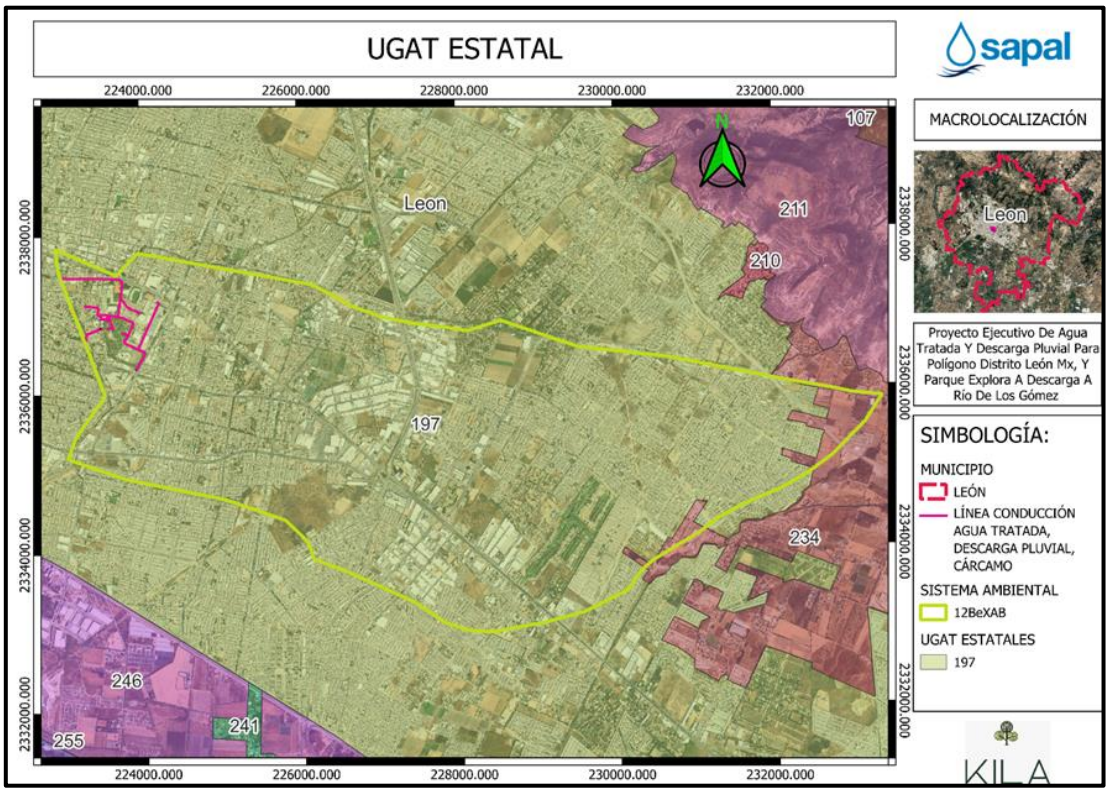

Ilustración 9. UBICACIÓN DEL PROYECTO DENTRO DE LA UGAT ESTATAL 197.

El "**Proyecto Ejecutivo De Agua Tratada Y Descarga Pluvial Para Polígono Distrito León Mx, y Parque Explora A Descarga A Rio De Los Gómez**", es compatible con las actividades de la UGAT 197, siendo infraestructura lineal.

Tabla 10. Análisis de la compatibilidad del MODELO de la UGAT 197 con el desarrollo del proyecto

MODELO UGAT 197	
Lineamiento	LINEAMIENTO: Mantener un desarrollo policéntrico evitando inversiones masivas para crecer creando vínculos con otras SUR y SUBSUR vecinas para "tomar prestado" el tamaño y la calidad, asegurando efectos indirectos positivos para el desarrollo de regiones más amplias. Mantener la adaptabilidad necesaria para responder a las modificaciones nacionales, a través de estructuras de rápida adaptación en los sectores pensadores, fabricantes y comerciantes. Las instituciones de educación superior deberán ser receptivas a los cambios, adaptables, con un cuerpo de docentes entrenado a modificar los programas de enseñanza conforme a las necesidades que van creándose a nivel global. De la misma forma los espacios industriales deberán permitir rápidas trasformaciones, facilitar la integración de la producción y el acceso a los mercados, para que estos sean a su vez accesibles. La Ciudad Central deberá ser pensada como el motor regional generador de los flujos económicos, sociales e informacionales. Se garantizarán los ejes de la nueva agenda urbana: inclusión urbana, derecho la ciudad, accesibilidad universal e igualdad de género.
Actividades compatibles	Acuacultura, Agroindustria, Turismo alternativo, Turismo convencional, Asentamientos humanos rurales, Asentamientos humanos urbanos, Infraestructura puntual, Infraestructura lineal, Infraestructura de área, Proyectos de energía solar, Industria ligera, Industria mediana, Minería no metálica de alta disponibilidad.
Actividades incompatibles	Agricultura de temporal, Agricultura de riego, Agricultura de humedad, Ganadería extensiva, Ganadería intensiva, Forestal maderable, Forestal no maderable, Proyectos de energía eólica, Industria pesada, Minería no metálica de baja disponibilidad, Minería metálica, Sitio de disposición final.

CRITERIOS DE REGULACIÓN AMBIENTAL Y TERRITORIAL COMPATIBLES CON LA UGAT 197		
Criterios	Descripción	Vinculación
Ahu04	No se permitirá la disposición de residuos sólidos en barrancas, escurrimientos, predios baldíos, tiraderos a cielo abierto ni su quema, destinándose a sitios de disposición adecuados o centros de acopio de residuos.	Durante la construcción, es esencial identificar y clasificar los diferentes tipos de residuos generados, como materiales de demolición, restos de asfalto, tierra, residuos orgánicos, escombros, entre otros y contar con un centro de acopio, contenedores y sitios de disposición final autorizados, deben tener un área designada dentro del proyecto el manejo adecuado. Además, será fundamental que los residuos no sean vertidos en barrancas predios baldíos, escurrimientos ni cuerpos de agua cercanos a la obra
Ahu13	Los residuos sólidos generados por establecimientos comerciales, de servicio e industrias dentro del ámbito urbano, deberán ser separados, almacenados y depositados de acuerdo a la normatividad aplicable.	Este criterio obliga a todos los generadores de residuos sólidos a manejarlos de manera adecuada, el proyecto incluye diversas actividades para la adecuada gestión de los residuos, entre ellas se tienen: clasificar los residuos en diferentes categorías para facilitar su reciclaje o disposición final, además de contar con el espacio necesario para su manejo como contenedores de diferentes colores, áreas de almacenamiento delimitadas y cubiertas, así como una adecuada señalización, finalmente se contempla la capacitación del personal sobre la importancia de la separación de los residuos y las medidas de seguridad a seguir en el manejo y disposición final de los mismos.
Ahu22	En zonas de recarga de bajo potencial, el sistema de agua y alcantarillado pluvial municipal deberá implementar obras hidráulicas que propicien la conducción de los escurrimientos superficiales a zonas de mayor potencial de recarga o su aprovechamiento de aguas superficiales.	El proyecto se encuentra al margen de un arroyo y en una zona de bajo potencia de recarga, se deberá realizar un estudio hidrogeológico detallado para comprender las características del arroyo, contemplar la instalación de barreras de sedimentos, crear áreas de infiltración en el terreno permitiendo su filtración. Además, las líneas de conducción no cruzan de forma directa el cauce del arroyo.
Ifp03	No se permitirá la instalación de infraestructuras puntuales que generen impactos a la imagen urbana y el patrimonio histórico-cultural del centro de población.	No Aplica debido a que el proyecto no es de infraestructura puntual, ni genera impactos en el aspecto cultural.

Ifl13	Los proyectos de infraestructura que requieran agua para su desarrollo u operación deberán contar con un proyecto integral hídrico que evalúe la factibilidad del suministro de agua potable sin que implique una sobre explotación de los acuíferos.	Debido a que el proyecto es sobre la construcción de líneas de conducción y un colector sanitario, se dice que dadas las características de la infraestructura seleccionada es adecuada para el manejo del agua tratada, además el proyecto contempla la instalación profunda de la tubería de agua tratada en áreas críticas para evitar la contaminación del agua potable, lo cual es una medida importante de protección. Se recomienda realizar un análisis detallado y posiblemente consultar a expertos en gestión hídrica para asegurar que los aspectos del proyecto cumplan con las regulaciones pertinentes adecuadas. Además, se considera el uso de agua para el desarrollo del proyecto para las actividades constructivas y los riegos de mitigación de generación de partículas suspendidas (polvos) a la atmósfera. Para ello será considerada el agua tratada con la finalidad de evitar la explotación de los acuíferos y darle un segundo uso al agua tratada.
Ifl14	Se deberá realizar un estudio para la evaluación de la factibilidad de cada proyecto de infraestructura, que integre factores geotécnicos, hidráulicos. Hidrológicos. Impacto social y de riesgos, que permitan determinar la infraestructura necesaria para la mitigación de los riesgos.	Se realizan los estudios necesarios en cuanto a la factibilidad del desarrollo del proyecto en la zona, tomando en cuenta la mecánica de los suelos, topografía, e hidrología, evitando riesgos en la infraestructura, además el proyecto contara con supervisión de seguridad para establecer los procedimientos de seguridad en la construcción.
Ifl16	Los estudios, medidas, obras y acciones a desarrollar durante la instalación de nuevos proyectos de infraestructura deberán difundirse a las comunidades rurales o localidades involucradas según corresponda.	Previo al inicio de la obra se llevará a cabo la difusión del proyecto en la zona de estudio y sus colindancias, mediante lideres locales o reuniones vecinales, del mismo modo se les informarán acerca de los beneficios que traerá la ejecución de la obra. Durante el desarrollo del proyecto se instalará señalética informativa y restrictiva para los ciudadanos que transiten por la zona, manteniendo informados en todo momento sobre la obra, para que tomen sus respectivas precauciones cuando circulen por la zona y de esta forma evitar algún accidente, cambios en el tráfico, interrupciones temporales.
Ifl20	Los derechos de vía generados por la infraestructura lineal deberán respetarse para su uso adecuado, cuyas dimensiones y características serán definidas por la autoridad competente.	El proyecto respetará los derechos de vía generados de acuerdo a lo definido por la autoridad competente.

En cuanto a la ubicación del proyecto con respecto a las Áreas Naturales Protegidas de competencia Federal, se encuentra a una distancia de **88.35 km** que corresponde a la **ANP "Sierra de San Miguelito"**, la cual se encuentra en una categoría de manejo como Área de Protección de Flora y Fauna y en una Región CONANP Noreste y Sierra Madre Oriental. Por lo que el proyecto no incide en ninguna ANP de carácter Federal.

Por otra parte, las Áreas Naturales Protegidas (ANP) más próximas al trazo del **Proyecto Ejecutivo De Agua Tratada Y Descarga Pluvial Para Polígono Distrito León Mx y Parque Explora A Descarga A Río De Los Gómez** corresponden a las siguientes ANP estatales:

- **Parque Metropolitano de León**, ubicado a 6.32 km del proyecto.
- **Sierra de Lobos**, situada a 7.10 km de distancia.

La delimitación del sistema ambiental se realizará a través del uso de microcuencas. El trazo del **Proyecto Ejecutivo de Agua Tratada y Descarga Pluvial para Polígono Distrito León MX y Parque Explora a Descarga a Río de los Gómez** en León, Gto, se localiza dentro de la **microcuenca 12BeXAB**.

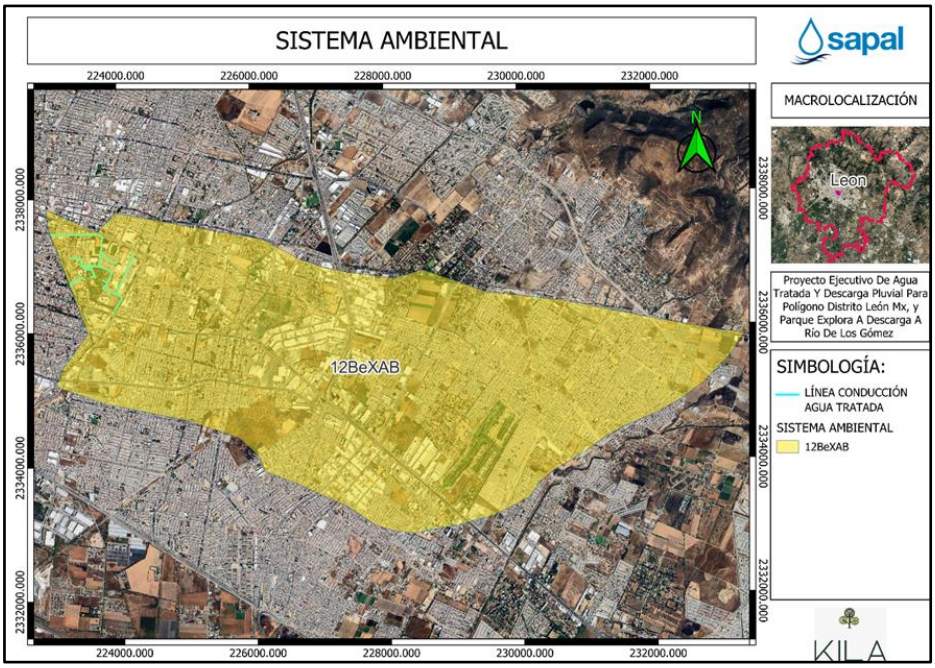

Ilustración 10. Delimitación del Sistema Ambiental a través de la Microcuenca 12BeXAB.

La geomorfología del área donde se desarrollará el **Proyecto Ejecutivo de Agua Tratada y Descarga Pluvial para Polígono Distrito León MX y Parque Explora a Descarga a Río de los Gómez** corresponde a las **planicies de Silao**.

Estas planicies se caracterizan por su topografía relativamente uniforme, con pendientes suaves y suelos de origen sedimentario, lo que influye en la dinámica hidrológica y en la infiltración del agua.

Dentro del sistema ambiental del **Proyecto Ejecutivo de Agua Tratada y Descarga Pluvial para Polígono Distrito León MX y Parque Explora a Descarga a Río de los Gómez**, se identifican dos tipos principales de geología:

- **Geología Aluvial (presente en el trazo del proyecto):**

Corresponde a depósitos recientes de origen sedimentario, conformados principalmente por materiales como arcillas, limos, arenas y gravas transportadas por la acción del agua.

Estos depósitos aluviales suelen encontrarse en valles y planicies, caracterizándose por su buena permeabilidad y variabilidad en la compactación.

Su presencia en la zona del trazo del proyecto influye en la capacidad de infiltración del agua y en el diseño de cimentaciones para la infraestructura a desarrollar.

- **Geología de Andesita (identificada dentro del sistema ambiental):**

La andesita es una roca ígnea de origen volcánico, de coloración gris a negra, con una composición mineral que incluye feldespatos y piroxenos.

Se caracteriza por su alta resistencia mecánica y baja porosidad, lo que la hace menos permeable en comparación con los depósitos aluviales.

Su presencia en el sistema ambiental indica la existencia de antiguos eventos volcánicos en la región y puede influir en la disponibilidad de materiales pétreos en la zona.

Dentro del sistema ambiental del **Proyecto Ejecutivo de Agua Tratada y Descarga Pluvial para Polígono Distrito León MX y Parque Explora a Descarga a Río de los Gómez**, se identifican los siguientes tipos de edafología (suelos):

1. **Feozem Háplico (presente en el trazo del proyecto):**

Suelo caracterizado por su alto contenido de materia orgánica, con una capa superficial oscura y fértil.

Se desarrolla en regiones de clima templado a semiárido y suele ser apto para actividades agrícolas o vegetación natural.

Tiene buena capacidad de retención de agua y fertilidad, lo que favorece el crecimiento de vegetación en la zona.

2. **Vertisol Pélico (identificado dentro del sistema ambiental):**

Suelos con alto contenido de arcillas expansivas, lo que provoca grietas en épocas secas y una alta capacidad de retención de agua en temporadas de lluvia.

Son comunes en zonas de baja pendiente y pueden presentar problemas de estabilidad en construcciones debido a su tendencia a la expansión y contracción.

Su uso agrícola es limitado debido a su dureza en épocas secas y su plasticidad en épocas húmedas.

3. **Litosol (identificado dentro del sistema ambiental):**

Suelos delgados con poca profundidad y un alto contenido de material rocoso.

Se encuentran comúnmente en zonas montañosas o con pendientes pronunciadas.

Su baja capacidad de retención de agua y nutrientes limita su uso para actividades agrícolas o de desarrollo urbano.

Además, se identificaron los siguientes usos de suelo:

1. **AH (Área Habitacional) – Presente en el trazo del proyecto:**

Corresponde a zonas destinadas principalmente a vivienda y asentamientos urbanos.

2. **ATca (Área de Agricultura Temporal con cultivos anuales) – Identificada dentro del sistema ambiental:**

Comprende terrenos destinados a la agricultura de ciclo anual, es decir, aquellos que se cultivan una vez al año con dependencia de la precipitación.

3. **PI (Parques e Infraestructura) – Identificada dentro del sistema ambiental:**

Se refiere a espacios destinados a la recreación, conservación ambiental o infraestructura pública.

4. **AR (Área Recreativa) – Identificada dentro del sistema ambiental:**

Zonas destinadas al esparcimiento, recreación y cultura.

Pueden incluir áreas deportivas, plazas públicas, parques y sitios turísticos.

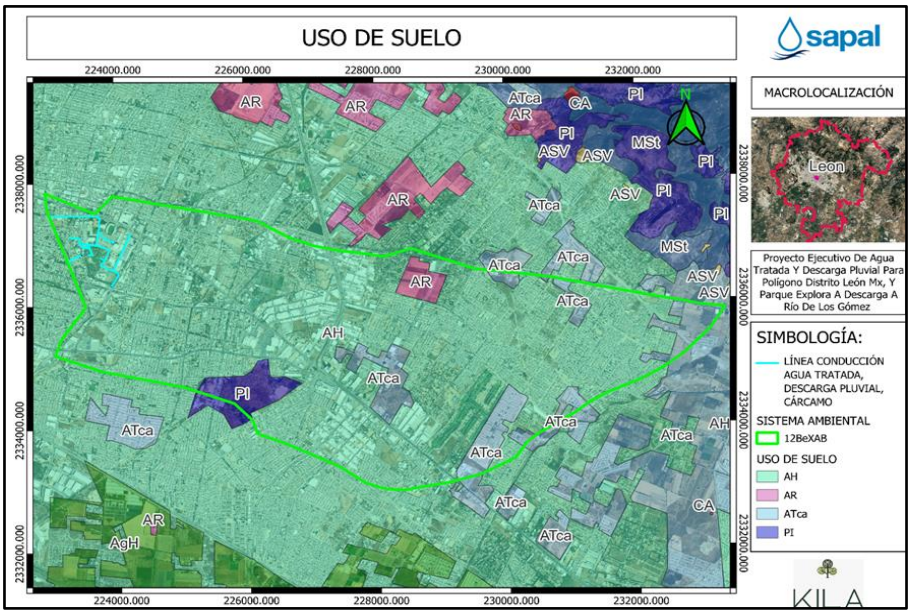

Ilustración 11. Uso de Suelo catalogado como Área Habitacional en trazo del proyecto.

El **clima BS1hw** se encuentra presente en el sistema ambiental previamente delimitado para el **Proyecto Ejecutivo De Agua Tratada Y Descarga Pluvial Para Polígono Distrito León Mx, y Parque Explora A Descarga A Rio De Los Gómez** en León, Gto. Este tipo de clima es característico de zonas semiáridas semicálidas con una temperatura media anual superior a 18 °C y un régimen de lluvias en verano.

En particular, este clima presenta:

- Temperaturas cálidas a lo largo del año, con un mes más frío inferior a 18 °C y el mes más cálido superior a 22 °C.
- Precipitación media anual de 400 a 600 mm, concentrada principalmente en la temporada de lluvias de verano, lo que genera un déficit hídrico debido a la evaporación superior a la precipitación.

El canal de agua "**Malecón del Río de los Gómez**" es un cauce artificial que forma parte del sistema de drenaje pluvial de la ciudad de León, Guanajuato. Este canal es una infraestructura hidráulica diseñada para la conducción y desfogue de aguas pluviales,

evitando inundaciones en áreas urbanas y mejorando el manejo del escurrimiento superficial. El **canal pluvial** que se construirá dentro del Proyecto Ejecutivo de Agua Tratada y Descarga Pluvial para Polígono Distrito León MX y Parque Explora tendrá como punto de descarga final el Malecón del Río, lo que permitirá la adecuada conducción de los escurrimientos pluviales generados en la zona del proyecto.

Se realizarán obras y actividades que se encuentren dentro de zona federal que involucra el cruce de un arroyo denominado **Río León** ubicado dentro del Parque Explora. El proyecto interfiere de forma directa con el Arroyo de carácter federal ubicado dentro del Parque Explora, al tener actividades en cruces con las líneas de alimentación a PTAR y lodos.

La **cuenca del río Lerma-Salamanca** es una importante unidad hidrográfica que se localiza dentro del sistema ambiental (SA) del trazo del proyecto del **Proyecto Ejecutivo de Agua Tratada y Descarga Pluvial para Polígono Distrito León MX y Parque Explora a Descarga a Río de los Gómez**. Esta cuenca forma parte de la región hidrográfica más grande del río Lerma, un sistema fluvial que abarca diversos estados de la zona central y occidente de México.

El SA se encuentra en una zona geográficamente conectada con varias subcuencas importantes del sistema hidrográfico de la región. Entre estas subcuencas, se destacan las de los ríos Turbio y Palote, así como la subcuenca del río Guanajuato, las cuales juegan un papel relevante en la dinámica hídrica del área de influencia del proyecto. Esta subcuenca tiene una influencia directa en el régimen hídrico del área del trazo del proyecto. Las aguas pluviales descargadas a través del canal del proyecto podrían afectar el comportamiento de los ríos Turbio y Palote en términos de escurrimiento y calidad del agua.

El sistema ambiental se encuentra dentro del **ACUÍFERO VALLE DE LEÓN (1113).** La recarga total media anual que recibe el acuífero (R), corresponde con la suma de todos los volúmenes que ingresan al acuífero, tanto en forma de recarga natural como incidental. Para este caso, su valor es de 124.5 hm^3 anuales, de los cuales **102.4 hm^3** corresponden a la recarga natural y 22.1 hm^3 a recarga incidental.

Para el proyecto de **líneas de conducción de agua tratada y línea de lodos en parque Explora** se llevó a cabo un inventario de 123 ejemplares arbóreos que serán intervenidos de acuerdo a lo siguiente:

- 123 podas

"PROYECTO EJECUTIVO DE LAS REDES DE AGUA TRATADA EN DISTRITO LEÓN MX Y DRENAJE PLUVIAL DESDE PARQUE EXPLORA A DESCARGA A RIO DE LOS GOMEZ"													
TRAZO LINEA DE AGUA TRATADA, LINEA DE INYECCIÓN Y LINEA DE LODOS													
ID	**Nombre común**	**Nombre científico**	**Intervención propuesta**	**Altura (m)**	**Diámetro de copa**	**DAP 1 (cm)**	**DAP 2 (cm)**	**DAP 3 (cm)**	**DAP 4 (cm)**	**Estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010**	**Estado fitosanitario**	**Coordenadas UTM**	
												ESTE (X):	**NORTE (Y)**
1	Encino Avellano	*Quercus rugosa*	**Poda**	5	3	70				No Enlistado	Regular	222989.75 m E	2337475.65 m N
2	Torote	*Fursera fugaroides*	**Poda**	5	3	50				No Enlistado	Bueno	222998.11 m E	2337473.71 m N
3	Árbol de Júpiter	*Lagerstroemia indica*	**Poda**	2	2	8	7	10	8	No Enlistado	Regular	223011.38 m E	2337471.16 m N

"PROYECTO EJECUTIVO DE LAS REDES DE AGUA TRATADA EN DISTRITO LEÓN MX Y DRENAJE PLUVIAL DESDE PARQUE EXPLORA A DESCARGA A RIO DE LOS GOMEZ"														
TRAZO LINEA DE AGUA TRATADA, LINEA DE INYECCIÓN Y LINEA DE LODOS														
ID	**Nombre común**	**Nombre científico**	**Intervención propuesta**	**Altura (m)**	**Diámetro de copa**	**DAP 1 (cm)**	**DAP 2 (cm)**	**DAP 3 (cm)**	**DAP 4 (cm)**	**Estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010**	**Estado fitosanitario**	**Coordenadas UTM**	
												ESTE (X):	**NORTE (Y)**
4	Ceiba	*Ceiba aesculifolia*	**Poda**	5	3	70				No Enlistado	Regular	223038.00 m E	2337470.00 m N
5	Encino Avellano	*Quercus rugosa*	**Poda**	6	4	71				No Enlistado	Bueno	223101.34 m E	2337467.33 m N
6	Encino Avellano	*Quercus rugosa*	**Poda**	5	2	50				No Enlistado	Bueno	223108.36 m E	2337470.42 m N
7	Encino Avellano	*Quercus rugosa*	**Poda**	6	4	51				No Enlistado	Bueno	223121.87 m E	2337470.08 m N
8	Encino Avellano	*Quercus rugosa*	**Poda**	4	2	48				No Enlistado	Regular	223132.19 m E	2337471.79 m N
9	Encino Avellano	*Quercus rugosa*	**Poda**	4	2	52				No Enlistado	Bueno	223159.12 m E	2337471.79 m N
10	Encino Avellano	*Quercus rugosa*	**Poda**	4	2	43				No Enlistado	Regular	223163.50 m E	2337472.60 m N
11	Encino Avellano	*Quercus rugosa*	**Poda**	4	2	32				No Enlistado	Regular	223179.88 m E	2337470.22 m N
12	Encino Avellano	*Quercus rugosa*	**Poda**	5	3	54				No Enlistado	Bueno	223187.24 m E	2337468.65 m N
13	Encino Avellano	*Quercus rugosa*	**Poda**	4	2	36				No Enlistado	Bueno	223196.84 m E	2337470.82 m N
14	Encino Avellano	*Quercus rugosa*	**Poda**	4	2	35				No Enlistado	Bueno	223203.88 m E	2337468.93 m N
15	Encino Avellano	*Quercus rugosa*	**Poda**	5	4	61				No Enlistado	Bueno	223216.11 m E	2337467.17 m N
16	Encino Avellano	*Quercus rugosa*	**Poda**	5	3	52				No Enlistado	Bueno	223252.92 m E	2337467.66 m N
17	Encino Avellano	*Quercus rugosa*	**Poda**	5	3	50				No Enlistado	Regular	223263.82 m E	2337473.02 m N
18	Encino Avellano	*Quercus rugosa*	**Poda**	5	3	48				No Enlistado	Bueno	223275.58 m E	2337467.51 m N
19	Encino Avellano	*Quercus rugosa*	**Poda**	5	3	50				No Enlistado	Bueno	223275.60 m E	2337468.39 m N
20	Encino Avellano	*Quercus rugosa*	**Poda**	5	3	43				No Enlistado	Regular	223292.92 m E	2337471.98 m N
21	Encino Avellano	*Quercus rugosa*	**Poda**	5	3	45				No Enlistado	Regular	223300.98 m E	2337469.52 m N
22	Encino Avellano	*Quercus rugosa*	**Poda**	5	3	46				No Enlistado	Regular	223332.39 m E	2337469.88 m N
23	Encino Avellano	*Quercus rugosa*	**Poda**	5	3	39				No Enlistado	Regular	223333.34 m E	2337470.97 m N
24	Encino Avellano	*Quercus rugosa*	**Poda**	5	3	44				No Enlistado	Regular	223353.12 m E	2337472.74 m N
25	Encino Avellano	*Quercus rugosa*	**Poda**	5	3	59				No Enlistado	Bueno	223362.07 m E	2337466.94 m N
26	Encino Avellano	*Quercus rugosa*	**Poda**	2	2	33				No Enlistado	Regular	223366.96 m E	2337467.08 m N

"PROYECTO EJECUTIVO DE LAS REDES DE AGUA TRATADA EN DISTRITO LEÓN MX Y DRENAJE PLUVIAL DESDE PARQUE EXPLORA A DESCARGA A RIO DE LOS GOMEZ"													
TRAZO LINEA DE AGUA TRATADA, LINEA DE INYECCIÓN Y LINEA DE LODOS													
ID	**Nombre común**	**Nombre científico**	**Intervención propuesta**	**Altura (m)**	**Diámetro de copa**	**DAP 1 (cm)**	**DAP 2 (cm)**	**DAP 3 (cm)**	**DAP 4 (cm)**	**Estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010**	**Estado fitosanitario**	**Coordenadas UTM**	
												ESTE (X):	**NORTE (Y)**
27	Encino Avellano	*Quercus rugosa*	**Poda**	5	3	37				No Enlistado	Regular	223381.14 m E	2337469.73 m N
28	Encino Avellano	*Quercus rugosa*	**Poda**	4	3	34				No Enlistado	Regular	223420.17 m E	2337466.08 m N
29	Encino Avellano	*Quercus rugosa*	**Poda**	5	3	37				No Enlistado	Regular	223430.82 m E	2337462.80 m N
30	Encino Avellano	*Quercus rugosa*	**Poda**	5	3	45				No Enlistado	Regular	223443.14 m E	2337465.69 m N
31	Encino Avellano	*Quercus rugosa*	**Poda**	5	2	57				No Enlistado	Regular	223487.81 m E	2337464.17 m N
32	Encino Avellano	*Quercus rugosa*	**Poda**	3	3	31	26	32		No Enlistado	Regular	223495.30 m E	2337464.16 m N
33	Encino Avellano	*Quercus rugosa*	**Poda**	6	4	74				No Enlistado	Bueno	223498.58 m E	2337467.76 m N
34	Jacaranda	*Jacaranda mimosifolia*	**Poda**	5	2	28	27	16		No Enlistado	Regular	223535.86 m E	2337465.14 m N
35	Encino Avellano	*Quercus rugosa*	**Poda**	6	3	42				No Enlistado	Regular	223558.59 m E	2337462.76 m N
36	Encino Avellano	*Quercus rugosa*	**Poda**	6	3	45				No Enlistado	Bueno	223563.36 m E	2337462.35 m N
37	Encino Avellano	*Quercus rugosa*	**Poda**	6	3	43				No Enlistado	Bueno	223579.47 m E	2337455.66 m N
38	Encino Avellano	*Quercus rugosa*	**Poda**	6	3	51				No Enlistado	Bueno	223587.19 m E	2337457.30 m N
39	Encino Avellano	*Quercus rugosa*	**Poda**	6	3	41				No Enlistado	Bueno	223592.31 m E	2337459.10 m N
40	Encino Avellano	*Quercus rugosa*	**Poda**	6	3	64				No Enlistado	Regular	223617.87 m E	2337457.89 m N
41	Encino Avellano	*Quercus rugosa*	**Poda**	6	3	44				No Enlistado	Regular	223649.22 m E	2337455.37 m N
42	Encino Avellano	*Quercus rugosa*	**Poda**	6	3	60				No Enlistado	Bueno	223658.57 m E	2337455.11 m N
43	Encino Avellano	*Quercus rugosa*	**Poda**	6	3	56				No Enlistado	Regular	223670.45 m E	2337456.79 m N
44	Pata de vaca	*Hibiscus tiliaceus*	**Poda**	8	4	51				No Enlistado	Regular	223755.27 m E	2337393.66 m N
45	Pata de vaca	*Hibiscus tiliaceus*	**Poda**	8	4	59				No Enlistado	Regular	223754.52 m E	2337373.73 m N
46	Pata de vaca	*Hibiscus tiliaceus*	**Poda**	8	4	45	46			No Enlistado	Regular	223747.04 m E	2337336.63 m N
47	Pata de vaca	*Hibiscus tiliaceus*	**Poda**	8	4	57				No Enlistado	Regular	223732.29 m E	2337318.81 m N
48	Yuca	*Yucca gigantea*	**Poda**	3	6	13	24	21	11	No Enlistado	Regular	223735.88 m E	2337241.64 m N
49	Ficus	*Ficus benjamina*	**Poda**	20	15	192				No Enlistado	Regular	223845.90 m E	2337081.81 m N

"PROYECTO EJECUTIVO DE LAS REDES DE AGUA TRATADA EN DISTRITO LEÓN MX Y DRENAJE PLUVIAL DESDE PARQUE EXPLORA A DESCARGA A RIO DE LOS GOMEZ"													
TRAZO LINEA DE AGUA TRATADA, LINEA DE INYECCIÓN Y LINEA DE LODOS													
ID	**Nombre común**	**Nombre científico**	**Intervención propuesta**	**Altura (m)**	**Diámetro de copa**	**DAP 1 (cm)**	**DAP 2 (cm)**	**DAP 3 (cm)**	**DAP 4 (cm)**	**Estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010**	**Estado fitosanitario**	**Coordenadas UTM**	
												ESTE (X):	**NORTE (Y)**
50	Ficus	*Ficus benjamina*	**Poda**	20	15	210				No Enlistado	Regular	223860.08 m E	2337077.92 m N
51	Ficus	*Ficus benjamina*	**Poda**	20	15	187				No Enlistado	Regular	223864.71 m E	2337075.07 m N
52	Ficus	*Ficus benjamina*	**Poda**	20	15	210				No Enlistado	Regular	223891.46 m E	2337064.65 m N
53	Ficus	*Ficus benjamina*	**Poda**	20	15	207				No Enlistado	Regular	223892.82 m E	2337065.07 m N
54	Ficus	*Ficus benjamina*	**Poda**	20	15	211				No Enlistado	Regular	223917.58 m E	2337053.91 m N
55	Ficus	*Ficus benjamina*	**Poda**	20	15	208				No Enlistado	Regular	223920.36 m E	2337051.87 m N
56	Palma abanico	*Washingtonia robusta*	**Poda**	10	7	82				No Enlistado	Bueno	223729.25 m E	2337149.57 m N
57	Adelfa Amarilla	*Cascabela thevetioides*	**Poda**	8	6	22				No Enlistado	Regular	223716.01 m E	2337091.74 m N
58	Adelfa	*Cascabela thevetioides*	**Poda**	8	8	22				No Enlistado	Bueno	223715.02 m E	2337063.39 m N
59	Pata de vaca	*Hibiscus tiliaceus*	**Poda**	5	7	33				No Enlistado	Regular	223712.88 m E	2337041.16 m N
60	Adelfa	*Cascabela thevetioides*	**Poda**	10	8	21				No Enlistado	Bueno	223707.45 m E	2337021.30 m N
61	Casuarina	*Casuarina equisetifolia*	**Poda**	20	3	92				No Enlistado	Bueno	223735.85 m E	2336978.62 m N
62	Casuarina	*Casuarina equisetifolia*	**Poda**	17	3	67	64	67		No Enlistado	Bueno	223737.23 m E	2336974.61 m N
63	Casuarina	*Casuarina equisetifolia*	**Poda**	20	4	109				No Enlistado	Regular	223737.29 m E	2336977.71 m N
64	Jacaranda	*Jacaranda mimosifolia*	**Poda**	7	6	108				No Enlistado	Regular	223959.85 m E	2336597.06 m N
65	Jacaranda	*Jacaranda mimosifolia*	**Poda**	6.5	5	85				No Enlistado	Regular	223972.35 m E	2336610.93 m N
66	Jacaranda	*Jacaranda mimosifolia*	**Poda**	7.5	6	113				No Enlistado	Regular	223975.16 m E	2336617.19 m N
67	Jacaranda	*Jacaranda mimosifolia*	**Poda**	5	2	52				No Enlistado	Regular	223977.68 m E	2336625.24 m N
68	Jacaranda	*Jacaranda mimosifolia*	**Poda**	7	5	124				No Enlistado	Bueno	223992.12 m E	2336661.45 m N
69	Jacaranda	*Jacaranda mimosifolia*	**Poda**	5	3	46	66			No Enlistado	Regular	223996.83 m E	2336676.00 m N
70	Jacaranda	*Jacaranda mimosifolia*	**Poda**	5	3	85				No Enlistado	Regular	224001.77 m E	2336685.22 m N
71	Jacaranda	*Jacaranda mimosifolia*	**Poda**	6	4	142				No Enlistado	Regular	224027.88 m E	2336723.45 m N
72	Jacaranda	*Jacaranda mimosifolia*	**Poda**	5	6	122				No Enlistado	Regular	224039.58 m E	2336745.63 m N

"PROYECTO EJECUTIVO DE LAS REDES DE AGUA TRATADA EN DISTRITO LEÓN MX Y DRENAJE PLUVIAL DESDE PARQUE EXPLORA A DESCARGA A RIO DE LOS GOMEZ"														
TRAZO LINEA DE AGUA TRATADA, LINEA DE INYECCIÓN Y LINEA DE LODOS														
ID	**Nombre común**	**Nombre científico**	**Intervención propuesta**	**Altura (m)**	**Diámetro de copa**	**DAP 1 (cm)**	**DAP 2 (cm)**	**DAP 3 (cm)**	**DAP 4 (cm)**	**Estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010**	**Estado fitosanitario**	**Coordenadas UTM**	
												ESTE (X):	**NORTE (Y)**
73	Jacaranda	*Jacaranda mimosifolia*	**Poda**	5	3	40				No Enlistado	Bueno	224039.12 m E	2336761.93 m N
74	Jacaranda	*Jacaranda mimosifolia*	**Poda**	14	6	118				No Enlistado	Bueno	224070.51 m E	2336823.67 m N
75	Jacaranda	*Jacaranda mimosifolia*	**Poda**	10	4	40	35			No Enlistado	Regular	224062.27 m E	2336834.44 m N
76	Jacaranda	*Jacaranda mimosifolia*	**Poda**	14	7	86				No Enlistado	Regular	224071.47 m E	2336843.93 m N
77	Jacaranda	*Jacaranda mimosifolia*	**Poda**	15	8	173	35	44		No Enlistado	Regular	224067.14 m E	2336845.78 m N
78	Jacaranda	*Jacaranda mimosifolia*	**Poda**	18	9	115				No Enlistado	Regular	224112.11 m E	2336905.18 m N
79	Jacaranda	*Jacaranda mimosifolia*	**Poda**	18	9	155				No Enlistado	Regular	224124.14 m E	2336940.66 m N
80	Jacaranda	*Jacaranda mimosifolia*	**Poda**	18	9	167				No Enlistado	Regular	224156.49 m E	2336997.95 m N
81	Jacaranda	*Jacaranda mimosifolia*	**Poda**	13	7	85				No Enlistado	Regular	224158.57 m E	2337004.46 m N
82	Jacaranda	*Jacaranda mimosifolia*	**Poda**	18	8	149				No Enlistado	Regular	224170.45 m E	2337018.44 m N
83	Jacaranda	*Jacaranda mimosifolia*	**Poda**	10	3	64				No Enlistado	Malo	224166.91 m E	2337018.05 m N
84	Jacaranda	*Jacaranda mimosifolia*	**Poda**	18	7	121				No Enlistado	Regular	224175.80 m E	2337033.75 m N
85	Jacaranda	*Jacaranda mimosifolia*	**Poda**	12	5	63				No Enlistado	Bueno	224187.92 m E	2337049.50 m N
86	Jacaranda	*Jacaranda mimosifolia*	**Poda**	19	10	132				No Enlistado	Regular	224197.14 m E	2337072.50 m N
87	Jacaranda	*Jacaranda mimosifolia*	**Poda**	20	12	94	98			No Enlistado	Regular	224207.08 m E	2337088.73 m N
88	Jacaranda	*Jacaranda mimosifolia*	**Poda**	18	10	92				No Enlistado	Regular	224203.26 m E	2337103.09 m N
89	Jacaranda	*Jacaranda mimosifolia*	**Poda**	13	8	51	46			No Enlistado	Regular	224215.88 m E	2337117.84 m N
90	Ficus	*Ficus benjamina*	**Poda**	20	10	132				No Enlistado	Regular	224031.76 m E	2336507.89 m N
91	Ficus	*Ficus benjamina*	**Poda**	20	12	70				No Enlistado	Regular	224034.38 m E	2336502.75 m N
92	Ficus	*Ficus benjamina*	**Poda**	23	15	110				No Enlistado	Regular	224030.72 m E	2336495.28 m N
93	Ficus	*Ficus benjamina*	**Poda**	20	10	96				No Enlistado	Regular	224024.15 m E	2336494.17 m N
94	Ficus	*Ficus benjamina*	**Poda**	20	12	112				No Enlistado	Regular	224024.89 m E	2336489.06 m N
95	Ficus	*Ficus benjamina*	**Poda**	20	12	112				No Enlistado	Regular	224018.83 m E	2336486.72 m N

"PROYECTO EJECUTIVO DE LAS REDES DE AGUA TRATADA EN DISTRITO LEÓN MX Y DRENAJE PLUVIAL DESDE PARQUE EXPLORA A DESCARGA A RIO DE LOS GOMEZ"														
TRAZO LINEA DE AGUA TRATADA, LINEA DE INYECCIÓN Y LINEA DE LODOS														
ID	**Nombre común**	**Nombre científico**	**Intervención propuesta**	**Altura (m)**	**Diámetro de copa**	**DAP 1 (cm)**	**DAP 2 (cm)**	**DAP 3 (cm)**	**DAP 4 (cm)**	**Estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010**	**Estado fitosanitario**	**Coordenadas UTM**	
												ESTE (X):	**NORTE (Y)**
96	Ficus	*Ficus benjamina*	**Poda**	20	10	98				No Enlistado	Regular	224018.76 m E	2336482.63 m N
97	Ficus	*Ficus benjamina*	**Poda**	20	12	113				No Enlistado	Regular	224018.05 m E	2336477.54 m N
98	Ficus	*Ficus benjamina*	**Poda**	20	10	108				No Enlistado	Regular	224012.65 m E	2336471.65 m N
99	Ficus	*Ficus benjamina*	**Poda**	20	15	121				No Enlistado	Regular	224013.53 m E	2336468.75 m N
100	Ficus	*Ficus benjamina*	**Poda**	7	9	46				No Enlistado	Regular	224007.81 m E	2336462.20 m N
101	Ficus	*Ficus benjamina*	**Poda**	20	10	135				No Enlistado	Regular	224008.73 m E	2336461.08 m N
102	Ficus	*Ficus benjamina*	**Poda**	7	5	61				No Enlistado	Regular	224007.58 m E	2336454.45 m N
103	Ficus	*Ficus benjamina*	**Poda**	7	5	67				No Enlistado	Regular	224001.08 m E	2336451.35 m N
104	Ficus	*Ficus benjamina*	**Poda**	10	8	89				No Enlistado	Regular	224000.91 m E	2336441.27 m N
105	Ficus	*Ficus benjamina*	**Poda**	10	8	75				No Enlistado	Regular	223991.61 m E	2336438.32 m N
106	Ficus	*Ficus benjamina*	**Poda**	10	8	89				No Enlistado	Regular	223987.90 m E	2336427.97 m N
107	Ficus	*Ficus benjamina*	**Poda**	10	8	47				No Enlistado	Bueno	223989.84 m E	2336425.83 m N
108	Ficus	*Ficus benjamina*	**Poda**	12	10	84				No Enlistado	Regular	223985.95 m E	2336422.90 m N
109	Ficus	*Ficus benjamina*	**Poda**	15	12	98				No Enlistado	Bueno	223979.19 m E	2336416.59 m N
110	Ficus	*Ficus benjamina*	**Poda**	15	12	88				No Enlistado	Regular	223974.39 m E	2336409.69 m N
111	Ficus	*Ficus benjamina*	**Poda**	17	14	96				No Enlistado	Regular	223974.41 m E	2336404.37 m N
112	Ficus	*Ficus benjamina*	**Poda**	18	7	62				No Enlistado	Regular	223967.31 m E	2336390.20 m N
113	Ficus	*Ficus benjamina*	**Poda**	20	10	124				No Enlistado	Regular	223962.29 m E	2336382.19 m N
114	Ficus	*Ficus benjamina*	**Poda**	22	12	147				No Enlistado	Regular	223958.01 m E	2336374.95 m N
115	Ficus	*Ficus benjamina*	**Poda**	22	12	144				No Enlistado	Regular	223952.54 m E	2336371.50 m N
116	Ficus	*Ficus benjamina*	**Poda**	22	12	94				No Enlistado	Regular	223950.20 m E	2336367.88 m N
117	Ficus	*Ficus benjamina*	**Poda**	22	19	191				No Enlistado	Regular	223942.78 m E	2336353.05 m N
118	Ficus	*Ficus benjamina*	**Poda**	9	6	188				No Enlistado	Bueno	223457.86 m E	2337078.44 m N

"PROYECTO EJECUTIVO DE LAS REDES DE AGUA TRATADA EN DISTRITO LEÓN MX Y DRENAJE PLUVIAL DESDE PARQUE EXPLORA A DESCARGA A RIO DE LOS GOMEZ"													
TRAZO LINEA DE AGUA TRATADA, LINEA DE INYECCIÓN Y LINEA DE LODOS													
ID	Nombre común	Nombre científico	Intervención propuesta	Altura (m)	Diámetro de copa	DAP 1 (cm)	DAP 2 (cm)	DAP 3 (cm)	DAP 4 (cm)	Estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010	Estado fitosanitario	Coordenadas UTM	
												ESTE (X):	NORTE (Y)
119	Ficus	*Ficus benjamina*	Poda	9	6	174				No Enlistado	Bueno	223456.71 m E	2337078.35 m N
120	Fresno	*Fraxinus uhdei*	Poda	10	8	74				No Enlistado	Regular	223378.27 m E	2337112.02 m N
121	Fresno	*Fraxinus uhdei*	Poda	10	8	77	61			No Enlistado	Regular	223376.33 m E	2337114.16 m N
122	Ficus	*Ficus benjamina*	Poda	7	4	107				No Enlistado	Bueno	223346.07 m E	2337113.78 m N
123	Fresno	*Fraxinus uhdei*	Poda	7	4	160				No Enlistado	Regular	223317.32 m E	2337123.12 m N

Intervención	Cantidad
Poda	123
Trasplante	0
Conservación	0
Retiro	0
TOTAL	123

Para el proyecto de **drenaje pluvial desde parque explora a descarga a Río de los Gómez** se llevó a cabo un inventario de 7 ejemplares arbóreos que serán intervenidos de acuerdo a lo siguiente:

- 7 podas

"PROYECTO EJECUTIVO DE LAS REDES DE AGUA TRATADA EN DISTRITO LEÓN MX Y DRENAJE PLUVIAL DESDE PARQUE EXPLORA A DESCARGA A RIO DE LOS GOMEZ"													
TRAZO DEL COLECTOR PLUVIAL													
ID	Nombre común	Nombre científico	Intervención propuesta	Altura (m)	Diámetro de copa	DAP 1 (cm)	DAP 2 (cm)	DAP 3 (cm)	DAP 4 (cm)	Estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010	Estado fitosanitario	Coordenadas UTM	
												ESTE (X):	NORTE (Y)
1	Tulipán Africano	*Spathodea campanulata*	Poda	7	4	160				No Enlistado	Regular	223390.53 m E	2336795.27 m N
2	Ficus	*Ficus benjamina*	Poda	2	1.8	35				No Enlistado	Bueno	223389.31 m E	2336797.07 m N
3	Ficus	*Ficus benjamina*	Poda	2	1.8	56				No Enlistado	Regular	223360.17 m E	2336789.15 m N
4	Piñon	*Pinus cembroides*	Poda	5	3	38				No Enlistado	Bueno	223302.49 m E	2336753.86 m N

5	Piñon	*Pinus cembroides*	**Poda**	5	3	36				No Enlistado	Bueno	223303.82 m E	2336749.80 m N
6	Jacaranda	*Jacaranda mimosifolia*	**Poda**	7	35	32	36			No Enlistado	Regular	223296.69 m E	2336740.55 m N
7	Jacaranda	*Jacaranda mimosifolia*	**Poda**	3	2.5	15	12			No Enlistado	Regular	223297.77 m E	2336736.42 m N

Intervención	Cantidad
Poda	**7**
Trasplante	**0**
Conservación	**0**
Retiro	**0**
TOTAL	**7**

En cuanto a la construcción y abasto de la vivienda; en la ciudad de León participan organismos públicos y privados como: INFONAVIT, IVEG, ISSSEG, etc. La demanda de vivienda no coincide con la oferta, es decir, el sector popular no cuenta con el recurso adquisitivo para el abasto de este bien necesario. Hasta octubre del 2005, el municipio contaba con un total de 268,717 viviendas.

El municipio de León cuenta con la siguiente infraestructura escolar:

- Preescolar: 411 (Estatales, federales, particulares y federal transferido)
- Primarias: 526 (Estatales, federales, particulares y federal transferido)
- Secundarias: 186 (Estatales, particulares y federal transferido)
- Profesional medio: 25 (Federales, estatales y particulares)
- Normal: 15 (Estatales y particulares)
- Bachillerato: 94 (Federales, estatales y particulares)
- Superior: 26 (Federales, estatales, particulares y autónomas).

Con base a los datos de la plataforma “DATA MEXICO”, el municipio de León Guanajuato, presento para el año 2020 una población de 1,721,215 habitantes, teniendo una representación del 50.8% de mujeres y un 49.2% para los hombres, comparando estos datos con los obtenidos en el 2010, la población del municipio de León creció un 19.8%.

Los rangos de edad que concertaron mayor población son los de 15 a 19 años, 20 a 24 años, y de 10 a 14 años, siendo un 26.8% de la población total.

Para el **Proyecto Ejecutivo de Agua Tratada y Descarga Pluvial para Polígono Distrito León MX y Parque Explora a Descarga a Río de los Gómez**, se realizó una evaluación de los impactos ambientales asociados a las etapas de preparación del sitio y construcción, operación, identificándose un total de 68 impactos ambientales. De estos, los resultados obtenidos mediante el uso de la Matriz Conesa Fernández - Vítora indican que:

- *21 impactos son compatibles, es decir, tienen una afectación mínima o inexistente al medio ambiente.*

- *47 impactos son moderados, lo que implica que, aunque representan un efecto perceptible, pueden ser mitigados con medidas adecuadas.*

De acuerdo a la naturaleza de los impactos se evaluaron en total 15 impactos positivos y 53 como impactos negativos. Los impactos más significativos se han registrado en los factores de calidad del aire, hidrología, suelo, flora y fauna, ruido, paisaje y seguridad ocupacional, destacando:

- Emisión de gases y generación de polvos por el movimiento de tierras.
- Contaminación de cuerpos de agua y suelos por residuos sólidos.
- Alteración de la flora y fauna, incluyendo desplazamiento temporal de especies.
- Incremento del ruido y vibraciones por maquinaria pesada.
- Posibles afectaciones a la población por residuos y emisiones generadas.

Estos impactos han sido clasificados principalmente como moderados, lo que indica que pueden ser gestionados mediante la aplicación de medidas de mitigación adecuadas.

Tras la evaluación integral del **Proyecto Ejecutivo de Agua Tratada y Descarga Pluvial para el Polígono Distrito León MX y Parque Explora a Descarga a Río de los Gómez**, se puede concluir que su implementación representa un equilibrio entre el desarrollo urbano y la gestión ambiental.

Beneficios del Proyecto

Gestión eficiente de aguas pluviales y tratadas, Optimización del uso de agua tratada, Reducción de contaminación y afectaciones hídricas, Desarrollo urbano ordenado

El proyecto generará impactos ambientales en distintas fases, principalmente en la **preparación del sitio y construcción**, con afectaciones a componentes como suelo, agua, atmósfera, paisaje, flora, fauna y el entorno socioeconómico. No obstante, las **medidas de mitigación y compensación** propuestas permitirán minimizar estos efectos, asegurando que las intervenciones sean sostenibles y compatibles con la dinámica ecológica de la región.