MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

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

DIRECION GENERAL DE
IMPACTO Y RIESGO
AMBIENTAL

“PROYECTO EJECUTIVO DEL COLECTOR SANITARIO ORIENTE EN LA ZONA ARBOLEDAS DE LOS LÓPEZ. “

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

MODALIDAD PARTICULAR HIDRAÚLICO

Tabla de contenido

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL 4
I.1 Datos generales del proyecto 4
I.1.1 Nombre del proyecto 4
I.1.2 Ubicación (dirección) del proyecto 4
I.1.3 Duración del proyecto 4
I.2 Datos generales del promovente 4
I.2.1 Nombre o razón social 4
I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente 4
I.2.3 Nombre y cargo del representante legal. En su caso, anexar copia certificada del poder correspondiente 4
I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones 4
I.2.5 Nombre del consultor que elaboró el estudio 5
I.2.6 Dirección del responsable técnico del estudio 5
II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 5
II.1 Información general del proyecto 5
II.1.1 Naturaleza del proyecto 5
II.1.2 Justificación 6
II.1.3 Ubicación física y dimensiones del proyecto 7
II.1.4 Inversión requerida 12
II.1.4 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos 13
II.2 Características particulares del proyecto 13
II.2.1 Programa del trabajo 15
II.2.2 Representación gráfica regional 18
II.2.3 Representación gráfica local 18
II.2.4 Preparación del sitio y construcción 20
II.2.5 Utilización de explosivos 29
II.2.6 Operación y mantenimiento 29
II.2.7 Desmantelamiento y abandono de las instalaciones 31
II.2.8 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera 31
II.2.9 Generación de gases efecto invernadero 35

III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL. 46
III.1. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. 47
III.1.2. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al ambiente en materia de evaluación del impacto ambiental. 49
III.1.3. Ley de Aguas Nacionales (LAN). 51
III.1.4. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. 53
III.1.6. Ley General de Vida Silvestre. 56
III.2. Programa Estatal de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Guanajuato (PEDUOET 2040). 57
COMPATIBILIDAD CON EL PROYECTO 64
III.1.3. Programa Municipal de Desarrollo Urbano y de Ordenamiento Ecológico y Territorial De León, Gto. 68
III.4.1 Áreas Naturales Protegidas (ANP) de carácter federal, estatal y municipal. 72
III.4.2 Áreas de importancia para la conservación de aves (AICA). 75
III.4.3 Regiones Terrestres Prioritarias (RTP). 76
III.4.4 Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP). 77
III.5 Plan Municipal de Desarrollo Visión León 2050 78
III.6 Programa de Gobierno Municipal de León, Guanajuato 2024-2027 79
III.7 Normas Oficiales Mexicanas 80
IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO 83
IV.1 Delimitación del área de influencia 83
IV.2 Delimitación del Sistema Ambiental 84
IV.3 Caracterización y análisis del sistema ambiental 85
IV.3.1 Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad ambiental del SA 85
IV.3.1.1 Medio abiótico 89
IV.3.1.2 Medio biótico 117
IV.3.1.3 Medio socioeconómico 146

IV.3.1.4 Paisaje 152
IV.2.5 Diagnóstico ambiental 155
V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES. 159
V.1.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales 161
V.2 Caracterización de los impactos 164
V.2.1 Indicadores de impacto 164
V.3 Valoración de los impactos 167
VI. CONCLUSIONES 171
VII. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES 176
VI.1 Descripción de la medida o programa de medidas de la mitigación o correctivas por componente ambiental 176
VI.2 Programa de vigilancia ambiental 193
VI.3 Seguimiento y control (monitoreo) 205
VI.4 Información necesaria para la fijación de montos para fianzas 206
VIII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS 207
VII.1 Descripción y análisis del escenario sin proyecto 207
VII.2 Descripción y análisis del escenario con proyecto 208
VII.3 Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación 209
VII.4 Pronóstico ambiental 211
VII.5 Conclusiones 212
IX. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL 213
VIII.1 Presentación de la información 213
VIII.1.1 Cartografía 214
VIII.1.2 Fotografías 214
VIII.1.3 Videos 214
VIII.2 Otros anexos 214
VIII.2.1 Memorias 214
VIII.3 Glosario de términos 214

VIII.4 Bibliografía 216

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

I.1 Datos generales del proyecto

I.1.1 Nombre del proyecto

"Proyecto ejecutivo del colector sanitario oriente en la zona arboledas de los López"

I.1.2 Ubicación (dirección) del proyecto

La zona de proyecto se encuentra al suroriente de la ciudad de León, al norte del autódromo de León.

I.1.3 Duración del proyecto

El proyecto tendrá una duración total de 36 meses, abarcando la etapa de preparación del sitio y construcción. Durante este periodo, se implementarán medidas de mitigación para minimizar los impactos ambientales.

I.2 Datos generales del promovente

I.2.1 Nombre o razón social

Sistema de Agua Potable y Alcantarillado de León (SAPAL)

I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente

SAP8203102M4

I.2.3 Nombre y cargo del representante legal. En su caso, anexar copia certificada del poder correspondiente

Nashira Barriga Moreno

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

Calle	Blvd. Juan José Torres Landa No. 2620
Colonia	Paraíso
Municipio	León
Estado	Guanajuato

Código Postal	37480
Teléfono	(477) 788-88-00
Página Web	http://www.sapal.gob.mx/

I.2.5 Nombre del consultor que elaboró el estudio

Ingenieros de México Asociados PMS S.A. de C.V. (IMEXA)

[redacted]

I.2.6 Dirección del responsable técnico del estudio

[redacted]

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1 Información general del proyecto

II.1.1 Naturaleza del proyecto

La ciudad de León, Gto., se encuentra en un proceso constante de crecimiento, con una expansión de su mancha urbana. En las zonas periféricas se observa tanto la consolidación y ampliación de colonias existentes como la construcción de nuevos fraccionamientos y áreas industriales. Ante esta dinámica de desarrollo, el Sistema de Agua Potable y Alcantarillado de León (SAPAL), consciente de los retos que esto representa, trabaja de manera permanente en la ampliación y fortalecimiento de su infraestructura hidráulica y sanitaria, con el objetivo de garantizar servicios eficientes y sostenibles para la población actual y futura

En la zona suroriente de la ciudad se proyecta la construcción de nuevos fraccionamientos, lo que implica una creciente demanda de infraestructura para el manejo y desalojo adecuado de las aguas residuales generadas por estos desarrollos habitacionales. Consciente de esta necesidad, el SAPAL busca anticiparse a dicho crecimiento urbano mediante la construcción oportuna de infraestructura de alcantarillado, con el objetivo de asegurar servicios sanitarios eficientes desde el inicio de la ocupación de estas nuevas áreas.

En atención a esta necesidad, el SAPAL contempla la construcción de un colector sanitario con tubería de concreto reforzado con recubrimiento interior de PAD, de 61 cm de diámetro (24"). El trazo proyectado para este colector inicia en la calle Jazmín, casi en su intersección con el arroyo Los López, ubicándose al norte del Autódromo de León y finalizará descargando a un colector existente ubicado en la parte sur de la comunidad de Arboleda de los López, el colector existente conducirá el agua residual hasta la Planta de Tratamiento de Agua Residual (PTAR) la Huaracha.

El colector tendrá una longitud total de 2071.43 metros (2.07 km); sin embargo, en una primera etapa se ejecutarán únicamente 996 metros (0.99 km). La construcción del tramo restante se llevará a cabo una vez que SAPAL concluya con la liberación de las afectaciones correspondientes a los predios privados que atraviesa el trazo del proyecto. Cabe aclara que en esta primera etapa el colector no entrara en funcionamiento sino hasta que se haya construido en su totalidad.

El proyecto motivo de la presentación del presente estudio de impacto ambiental, corresponde a la realización de un cruce del colector antes mencionado con el arroyo en el colgado en el municipio de León Guanajuato.

Que de acuerdo con la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) este tipo de proyectos están regulados por el artículo 5 fracción X de la LGEEPA, que establece como facultad de la Federación la evaluación del impacto ambiental de las obras y actividades previstas en el artículo 28 de la misma Ley, y en su caso la expedición de la autorización, el proyecto que nos ocupa es de competencia federal en materia de evaluación del impacto ambiental, conforme a lo establecido en el artículo 28 primer párrafo, fracción X de la LGEEPA y 5 inciso R) fracción I del REIA, por tratarse la construcción de un cruce del Colector sanitario que incidirán en la zona federal del arroyo el Colgado, con ello se evidencia que dicho cruce es de competencia Federal en materia de impacto ambiental. Debido a lo anterior, se elabora la Manifestación de Impacto Ambiental modalidad particular sector hidráulico.

II.1.2 Justificación

La expansión continua de la mancha urbana en la ciudad de León conlleva una creciente demanda de servicios básicos, entre los cuales el alcantarillado sanitario desempeña un papel fundamental para el desarrollo ordenado y sustentable del entorno urbano. Esta infraestructura resulta indispensable para garantizar condiciones adecuadas de salubridad, prevenir impactos negativos en el medio ambiente y brindar calidad de vida a la población.

En este contexto, es esencial que el desarrollo de la infraestructura sanitaria avance de manera paralela al crecimiento urbano o, idealmente, se anticipe a la urbanización de nuevas áreas. De este modo, se asegura que las futuras colonias y fraccionamientos cuenten con el servicio desde sus primeras etapas de ocupación, evitando rezagos que comprometan la funcionalidad y sostenibilidad de los nuevos asentamientos.

Particularmente en la zona suroriente de la ciudad, se proyecta la construcción de nuevos fraccionamientos, así como la expansión y consolidación de colonias ya establecidas. No obstante, actualmente dicha zona cuenta con una cobertura limitada de infraestructura de alcantarillado, lo que hace apremiante la planeación y ejecución de nuevas obras que garanticen la cobertura adecuada del servicio en el corto y mediano plazo.

Debido a lo anterior Se propone la construcción de un colector sanitario con tubería de concreto reforzado con recubrimiento interior de PAD, de 61 cm de diámetro (24"), el cual tendrá como función principal recibir y conducir las descargas generadas por las futuras redes de alcantarillado que se implementen en los fraccionamientos y colonias proyectados en la zona suroriente de la ciudad de León.

Este colector está diseñado para operar por gravedad y contará con la capacidad hidráulica necesaria para transportar un caudal de hasta 245.62 litros por segundo (lps), lo cual garantiza su eficiencia en condiciones de máxima demanda, considerando tanto los desarrollos habitacionales inmediatos como el crecimiento previsto a mediano y largo plazo.

Enlistando los beneficios ambientales que se tendrán con la realización del proyecto son significativos, ya que el colector sanitario propuesto mejora la gestión de aguas residuales, reduce la contaminación y promueve la sostenibilidad a largo plazo.

II.1.3 Ubicación física y dimensiones del proyecto

El municipio de León se localiza al centro-este del estado de Guanajuato, Su extensión territorial total es de 1221.60 kilómetros cuadrados que representan el 3.98 % del territorio estatal y sus coordenadas geográficas extremas son 20° 51' - 21° 20' de latitud norte y 101° 22' - 101° 50' de longitud oeste; su altitud fluctúa entre una máxima de 2 900 y una mínima de 1000 metros sobre el nivel del mar. El territorio municipal limita al norte con el municipio de San Felipe al este con el municipio de Silao de la victoria y el municipio de Guanajuato, al sur con el municipio de Romita y el municipio de San Francisco del Rincón;

finalmente, al oeste con el municipio de Purísima del Rincón y el estado de Jalisco.

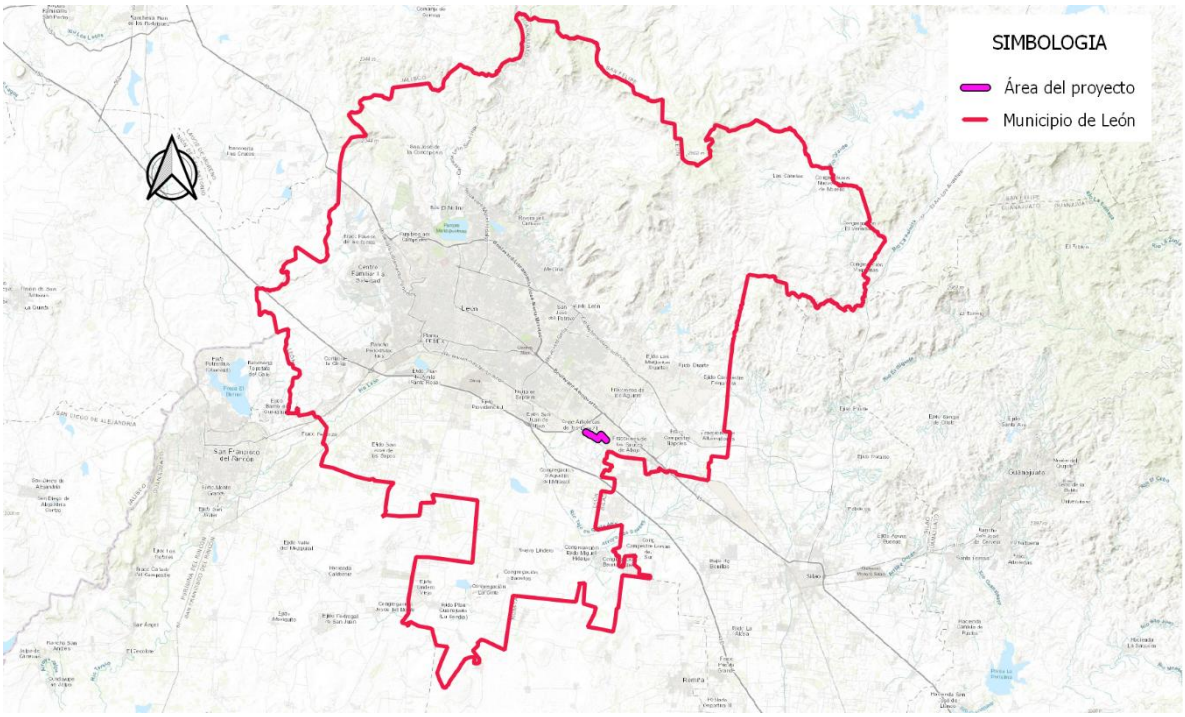


Ilustración 1 Ubicación cartográfica de la ubicación del municipio de León, Gto.

La zona de proyecto se encuentra al suroriente de la ciudad de León, al norte del autódromo de León, el punto de inicio se ubica sobre la calle Jazmín casi en la intersección con el Arroyo los López, a continuación, se muestra el croquis de ubicación:

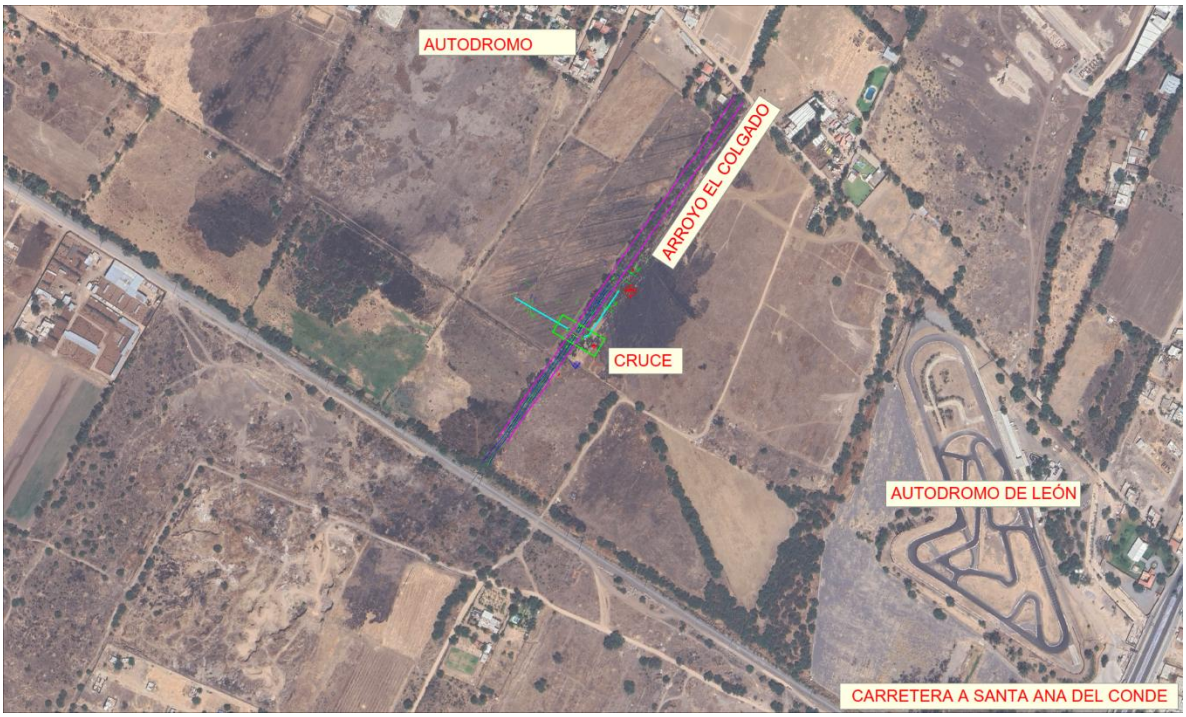


Ilustración 2 Vista satelital del proyecto de colector sanitario

Las obras y/o actividades principales que considera el desarrollo del “Cruce” son las siguientes: Instalación de señalética de obra, Excavaciones sobre terreno natural, colocación de ademes en zanjas, suministro e instalación de Tubería de concreto reforzado de 24”, rellenos con material de banco (Tepetate) y encofrado con concreto fluido.

Como obras asociadas a este cruce se tiene la construcción de un pozo caja tipo 5 en el costado izquierdo del arroyo y la construcción de un pozo caja tipo 6 en el costado derecho del arroyo, cabe mencionar que ambas cajas se encuentran fuera de zona federal.

El trazo del cruce presenta una longitud total de 23.62 m entre las cajas tipo pozo, de los cuales 14.22 m se encuentran sobre el cuerpo de agua denominado Arroyo El colgado el cual tiene una superficie de ocupación de 24.88 m^2, esto considerando el área requerida por obras permanentes. A continuación, se muestran las especificaciones geométricas del cruce.

Tabla 1. Especificaciones geométricas del trazo de Colector sanitario

Especificaciones geométricas	Colector Sanitario
Cadenamiento: Inicio	1+005.17

Final Longitud (m).	1+028.79 23.62
Ancho de zanja(m).	1.75
Estructuras	23.62 m Tubería de concreto reforzado grado 3 de 24" 1 Caja tipo pozo 5 1 Caja tipo pozo 6
Superficie de ocupación por obras permanentes fuera de zona federal(m^2).	16.45
Superficie de ocupación dentro de zona federal Arroyo el colgado por obras permanentes (m^2).	24.88
Superficie de ocupación total (Área dentro de zona federal + Área fuerza de zona federal)	41.33

La SUPERFICIE TOTAL de ocupación del CRUCE es de 41.33 m^2, mientras que para la zona federal del arroyo el colgado es de 24.88 m^2. A continuación, se muestran los polígonos georreferenciados de las superficies.

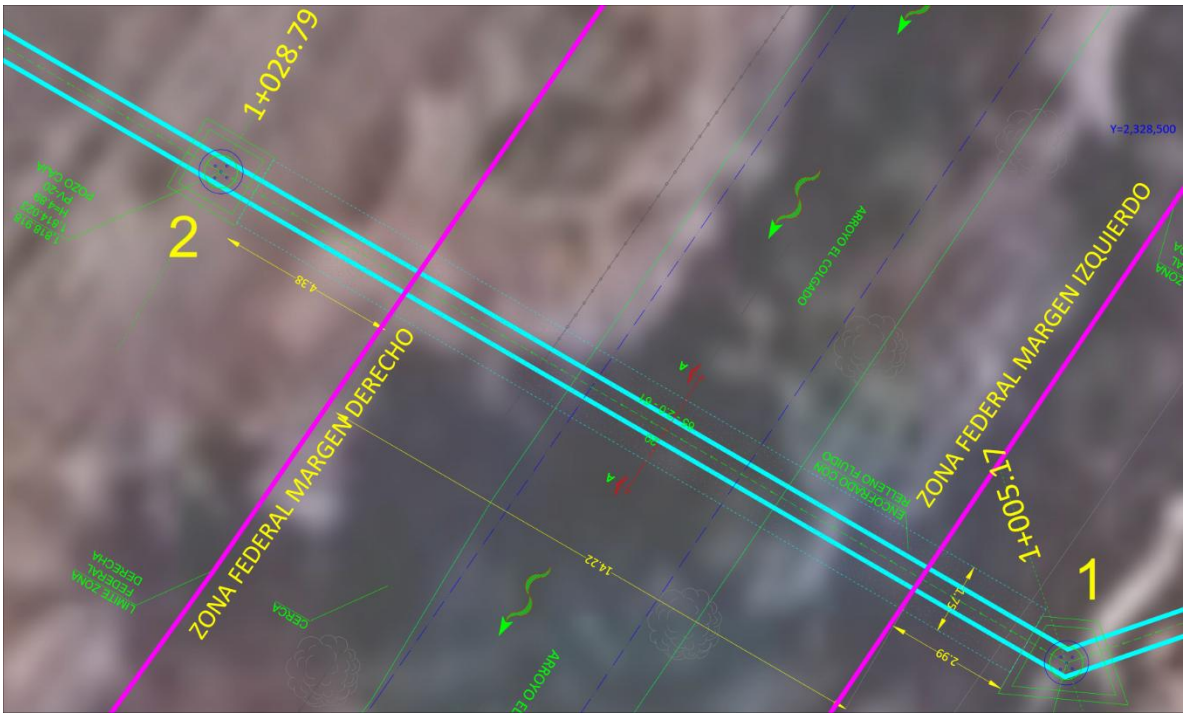


Ilustración 3 Ubicación cruce de colector Sanitario con arroyo el colgado

Tabla 2. Coordenadas UTM de cruce de colector Sanitario con Arroyo el colgado

PUNTO	CADENAMIENTO	COORDENADAS UTM ZONA 14(102°W – 96°W – NORTHEM HEMISPHERE) DATUM WGS84	
		ESTE (X)	NORTE (Y)
1	1+005.17	231767.017	2328487.068
2	1+028.79	231746.603	2328498.959

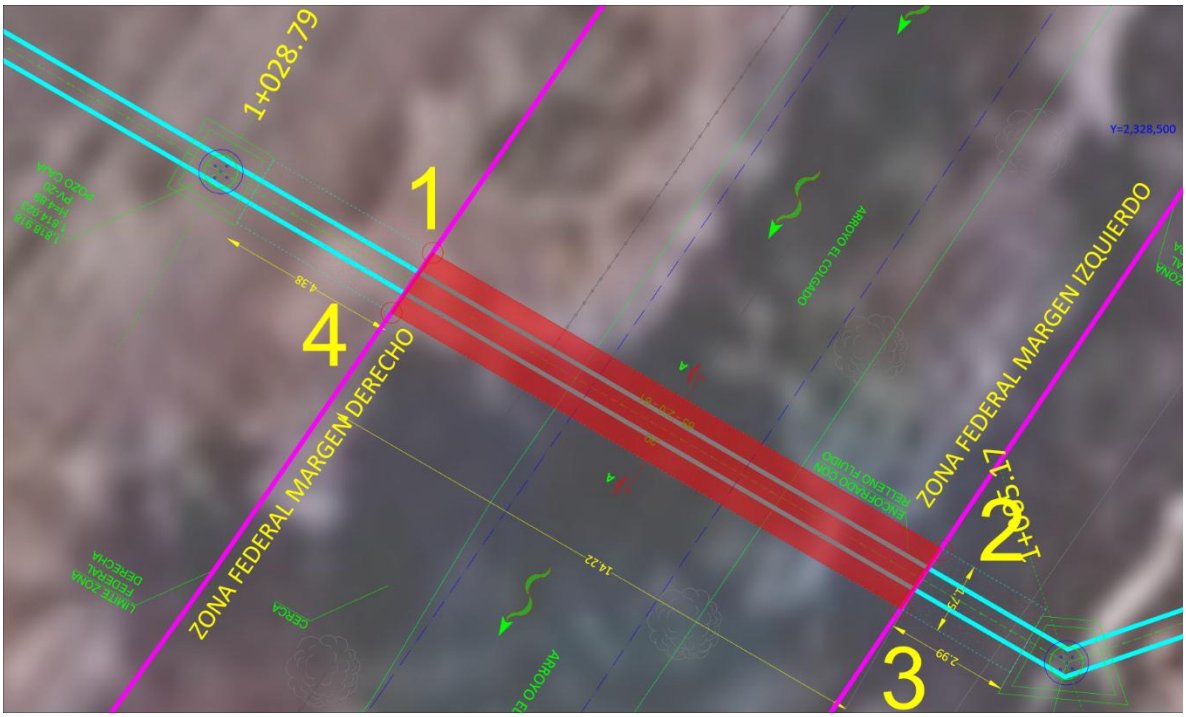


Ilustración 4 Vista Ubicación de cruce de colector Sanitario con Arroyo el colgado

Tabla 3 Coordenadas UTM de cruce de colector Sanitario con Arroyo el colgado

PUNTO	COORDENADAS UTM ZONA 14(102°W – 96°W – NORTHEM HEMISPHERE) DATUM WGS84	
	ESTE (X)	NORTE (Y)
1	231751.713	2328497.005
2	231764.001	2328489.816
3	231763.020	2328488.405
4	231750.716	2328495.556

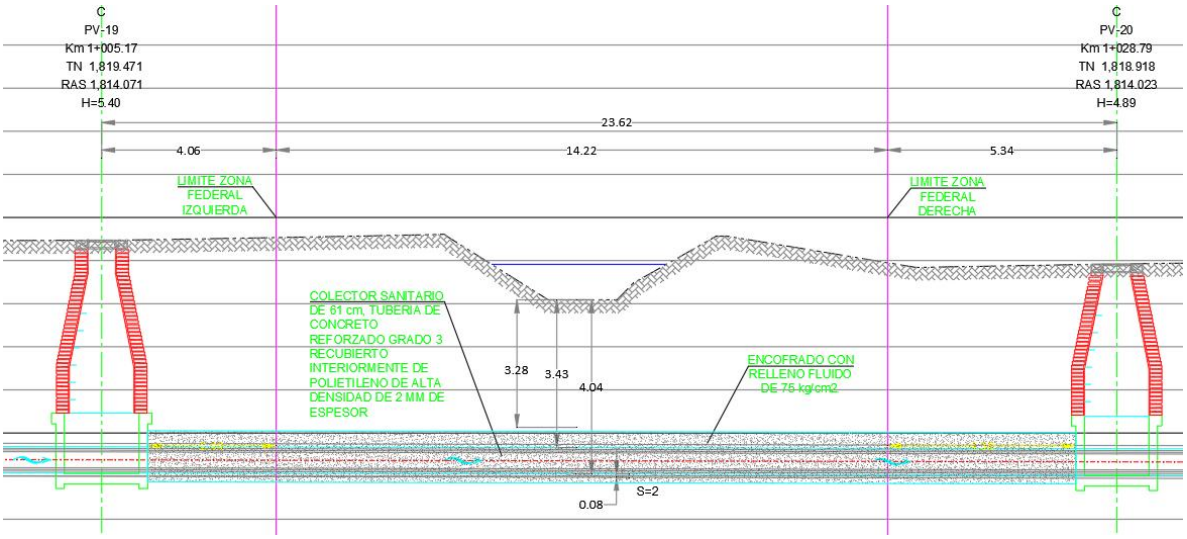


Ilustración 5 Perfil cruce con arroyo el colgado

II.1.4 Inversión requerida

El costo total del cruce es de $699,788.43 inversión que considera trabajos preliminares, excavaciones, colocación de ademes en zanjas, rellenos, encofrado con concreto fluido, acarreos, suministro e instalación de tubería y construcción de Pozos caja.

La inversión requerida para la construcción de la obra y las distintas actividades a realizar se desglosa, en la siguiente tabla:

Tabla 4 Inversión requerida por constructivas

Partida	Costo(pesos) M.N.	Etapa
Preliminares	$6,601.78	Preparación del sitio
Excavaciones	$31,562.34	Construcción
Rellenos	$166,251.21	Construcción
Acarreos	$36,728.77	Construcción
Suministro de tubería	$88,692.86	Construcción
Instalación de tubería	$3,141.46	Construcción
Construcción de pozos Caja	$270,287.47	Construcción
Subtotal	**$603,265.89**	
IVA	**$96,522.54**	
Total	**$699,788.43**	

Este costo se estima en $699,788.43 M.N. (Seiscientos noventa y nueve mil setecientos ochenta y ocho pesos 43/100 M.N.).

Tabla 5. Inversión requerida por partidas ambientales

Partida	Costo(pesos) M.N.	Etapa
Trabajos ambientales	$7,712.86	Preparación del sitio
Estudios Impacto ambiental	$172,595.82	Preparación del sitio
Programa de vigilancia ambiental	$26,724.78	Preparación del sitio y construcción
Subtotal	$207,033.46	
IVA	$33,125.35	
Total	$240,158.81	

II.1.4 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

De acuerdo al Programa Municipal de Desarrollo Urbano y de Ordenamiento Ecológico y Territorial el proyecto se encuentra una zona de reserva para el crecimiento la cual esta comprendida entre Fraccionamiento los López, La comunidad Los López y colonia arboleda de los López.

De acuerdo a datos del Censo Población y Vivienda (INEGI, 2020), se registran 137 viviendas habitadas en la zona del proyecto, de las cuales el 20 carecen de drenaje y solo el 85.40% cuentan con todos los servicios (agua potable, electricidad, drenaje).

En cuanto al área donde se desarrollará el proyecto hace falta fortalecer la cobertura de energía eléctrica, agua potable y drenaje en las localidades aledañas de Fraccionamiento los López, La comunidad Los López y colonia arboleda de los López, además de fortalecer la infraestructura vial, ya que los caminos de acceso hacia la zona son de terracería.

Para acceder a la zona de proyecto se puede usar el Blvd. Aeropuerto después seguir por la carretera León – Santana del Conde, en dirección sur hasta la calle Jazmín.

II.2 Características particulares del proyecto

El cruce del colector con el arroyo El Colgado se ejecutará de forma perpendicular al eje del cauce, con una longitud total de 23.62 metros, comprendida entre los pozos 19 y 20. En cada extremo del cruce se instalará un pozo caja de concreto armado: el pozo caja 5 se ubicará en la margen izquierda y el pozo caja 6 en la margen derecha. Ambos pozos estarán localizados fuera de la zona federal del arroyo.

La profundidad desde el punto más bajo de la cubeta del arroyo hasta el lomo superior de la tubería será de 3.35 metros. Esta

profundidad garantiza la protección adecuada de la infraestructura, evitando afectaciones en caso de erosión natural dentro del cauce.

El relleno en el cruce con el arroyo quedara de la siguiente manera, primero se tendrá un encofrado con relleno fluido de 75 kg/cm2, el relleno fluido abarcara la plantilla y acostillado de la tubería, posteriormente se tendrá relleno de banco compactado al 90% de su P.V.S.M., después de realizar el cruce se restablecerán las condiciones originales, se conformará nuevamente la cubeta del arroyo y no se dejará ningún material ajeno al cauce del arroyo.

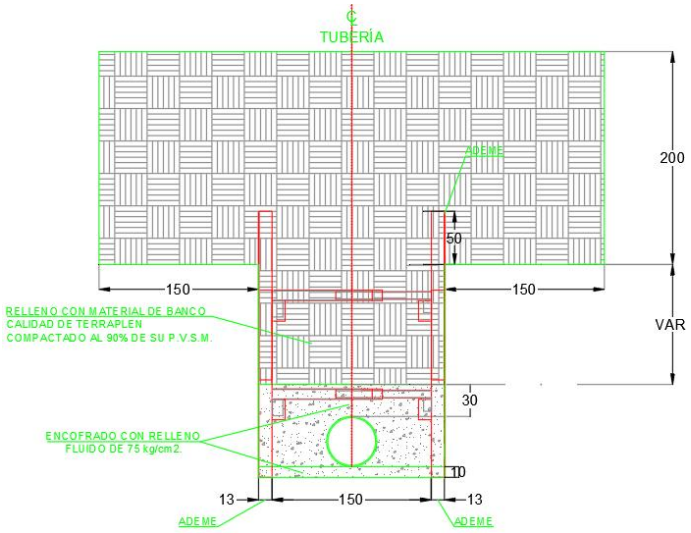


Ilustración 6 Sección constructiva tipo cruce con arroyo el colgado

II.2.1 Programa del trabajo

El cruce se pretende construir en un plazo de 4 meses. Se considera que contará con una vida útil mínima de 30 años, periodo considerado a partir de la conclusión de los trabajos de construcción y entrega de la obra, así como un periodo de 1 (un) año para el abandono del sitio del proyecto una vez llegue al término de su vida útil. Para el desarrollo del proyecto se ejecutaron los estudios de ingeniería necesarios para calcular y dimensionar el diámetro de tubería y pendientes requeridos para satisfacer las necesidades de gasto hidráulico, así como cumplir con eficiencia y calidad, bajo las condiciones de la demanda en el horizonte del proyecto.
De modo que el tiempo de vida útil total del proyecto se define para un periódico de 30 años como mínimo, siendo los plazos y etapas que conforman al proyecto las siguientes:

- 4 meses para la etapa de Preparación del sitio y Construcción.
- 30 años para la etapa de Operación y Mantenimiento.
- 1 año para la etapa de Abandono del sitio.

A continuación, se muestra el Diagrama de Gantt con el Programa general de trabajo del Proyecto:

ID	ETAPA	ACTIVIDAD	PERIODO EN MESES																VIDA UTIL
			Mes 1				Mes 2				Mes 3				Mes 4				
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
1.- PRELIMINARES																			
1.1	Preparación del sitio	Delimitación física del área																	
1.2	Preparación del sitio	Mapeo de arbolado a intervenir																	
1.3	Preparación del sitio	Rescate de flora y fauna																	
1.4	Preparación del sitio	Intervención de arbolado																	
1.5	Preparación del sitio	Sondeos para la localización de tuberías existentes																	
1.6	Preparación del sitio	Suministro y colocación de letrero informativo de obra																	

ID	ETAPA	ACTIVIDAD	PERIODO EN MESES	VIDA UTIL
1.7	Preparación del sitio	Trazo y nivelación de terreno natural con aparatos de precisión para líneas de agua potable y drenaje		
1.8	Preparación del sitio	Limpieza general de la obra		
1.9	Preparación del sitio	Obras provisionales		
2.- EXCAVACIONES				
2.1	Construcción	Excavación para zanjas a cielo abierto en material tipo II		
2.2	Construcción	Excavación para zanjas a cielo abierto en material tipo III		
2.3	Construcción	Colocación de ademe metálico en zanjas		
3.- RELLENOS				
3.1	Construcción	Cama de grava de 3/4"		
3.2	Construcción	Relleno de zanjas con material de banco (tepetate)		
3.3	Construcción	Relleno de zanjas con grava de 3/4"		
3.4	Construcción	Suministro y colocación de geotextil P200		
3.5	Construcción	Relleno de zanjas con concreto fluido de 75kg/cm2		
4.- ACARREOS				
4.1	Construcción	Acarreo en camión de material producto de la excavación y/o demolición		
4.2	Construcción	Pago de derechos por concepto de tiro de materiales producto de excavación y/o demolición		
5.- SUMINISTRO DE TUBERÍA				
5.1	Construcción	Suministro de tubería de concreto reforzado de 24" (61 cm) de diámetro		
6.- INSTALACIÓN DE TUBERÍA				

ID	ETAPA	ACTIVIDAD	PERIODO EN MESES	VIDA UTIL
6.1	Construcción	instalación de tubería de concreto reforzado de 24" (61 cm) de diámetro		
7.- POZOS CAJA				
7.1	Construcción	Excavaciones		
7.2	Construcción	Colocación de ademe metálico en zanjas		
7.3	Construcción	Acarreo en camión de material producto de la excavación		
7.4	Construcción	Relleno con material de banco		
7.5	Construcción	Suministro y colocación de concreto hidráulico en plantilla		
7.6	Construcción	Cimbrado		
7.7	Construcción	Suministro y colocación de concreto hidráulico en cimentación, estructura y super estructura		
7.8	Construcción	Habilitado de acero de refuerzo		
7.9		Construcción de chimenea para pozo de visita		
7.10		Suministro y colocación de escalones		
7.11	Construcción	Suministro y colocación de brocal y tapa		
8.- LIMPIEZA Y DESMANTELAMIENTO DE INSTALACIONES PROVISIONALES				
8.1	Abandono del sitio	Desmantelamiento de instalaciones provisionales		
9.- OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO				
9.1	Operación y mantenimiento	Conservación rutinaria		
9.2	Operación y mantenimiento	Conservación periódica		

II.2.2 Representación gráfica regional

El proyecto se localiza geográficamente en el Municipio de León, al suroriente de la cabecera municipal y de la mancha urbana, sobre el camino que conecta las comunidades de Los López y Arboleda de los López primera sección.

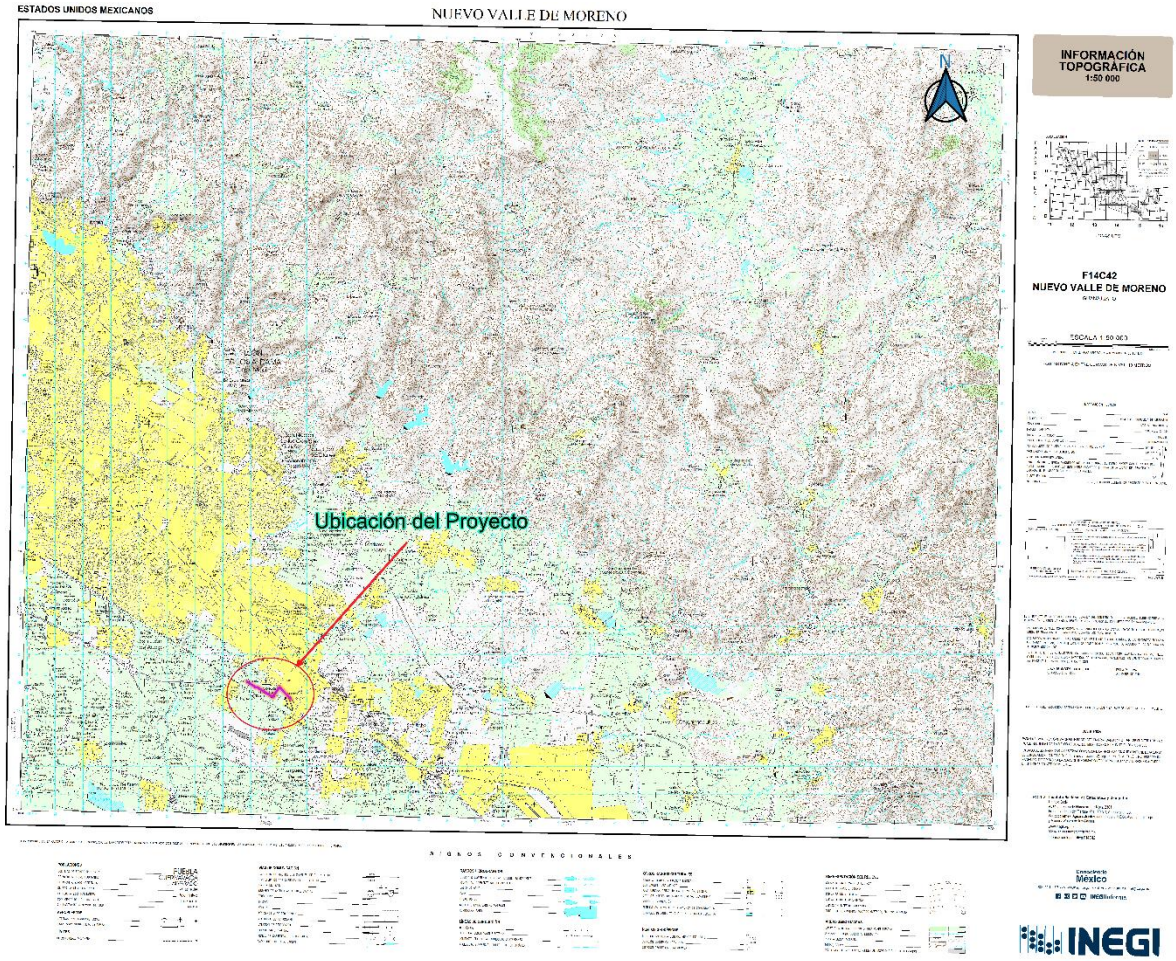


Ilustración 7. Ubicación del proyecto dentro de la carta cartográfica F1C42.

II.2.3 Representación gráfica local

En las siguientes ilustraciones, se presenta gráficamente el conjunto de obras que contempla la construcción del colector sanitario, con el objeto de dar servicio de alcantarillado a los nuevos fraccionamientos y colonias que se desarrollen en la zona suroriente de la ciudad de León.

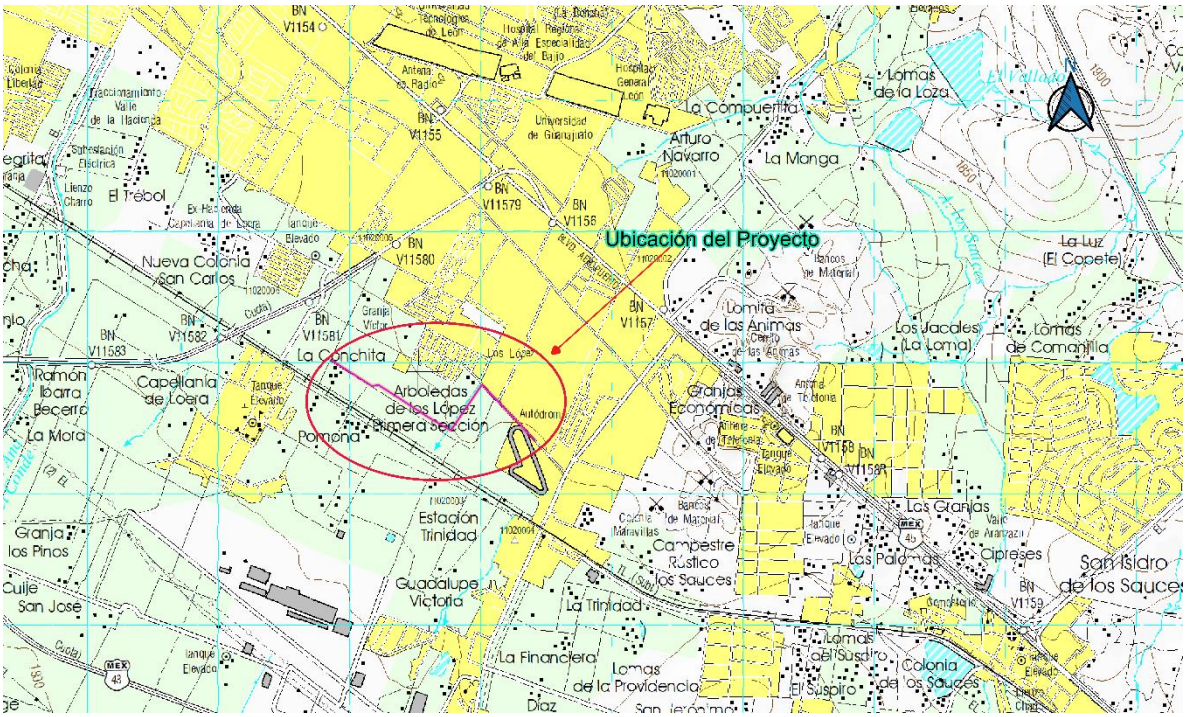


Ilustración 8. Ubicación del proyecto al sur de las Comunidades de Los López y Arboleda de los López

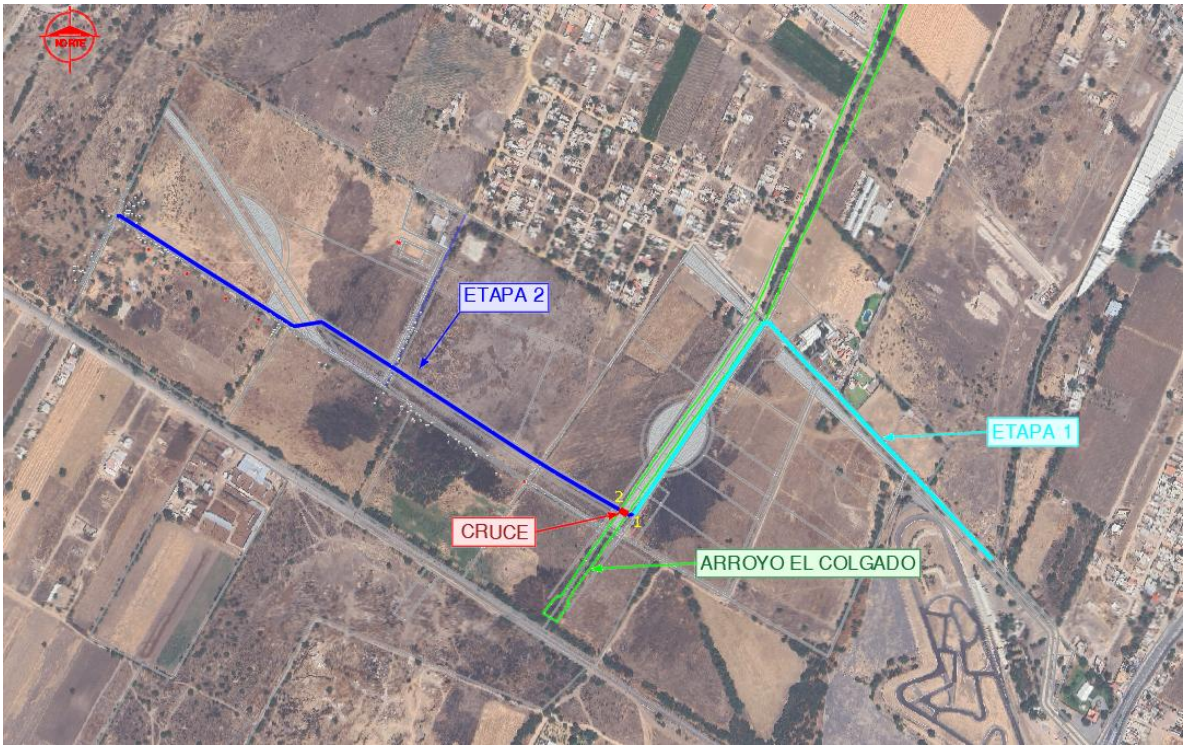


Ilustración 9. Ubicación geográfica de las Etapas en las que se desarrollara el proyecto

II.2.4 Preparación del sitio y construcción

El proceso constructivo deberá ser planificado en el orden correcto de la ejecución de los trabajos, identificando la ruta crítica y monitoreando los avances para así tener una correcta ejecución de obra, respetando los tiempos establecidos y creando ambientes de trabajo seguros, eficaces y sustentables.
El proyecto constará en la construcción de una línea de drenaje sanitario, pozos de visita y un cruce de la línea antes mencionada con un cuerpo de agua.

Preparación del sitio

Delimitación Física del Área

Esta actividad se debe hacer mediante aparatos de precisión topográfica, consiste en delimitar el área del proyecto, así como obtener una representación exacta y detallada del terreno en estudio. Esto implica la medición y registro de datos sobre las características físicas y geográficas del terreno, como la altitud, las pendientes, los cursos de agua y los objetos o construcciones existentes. Con estos datos, se pueden crear planos, mapas u otros tipos de representaciones gráficas para realizar análisis, diseños y toma de decisiones precisas.

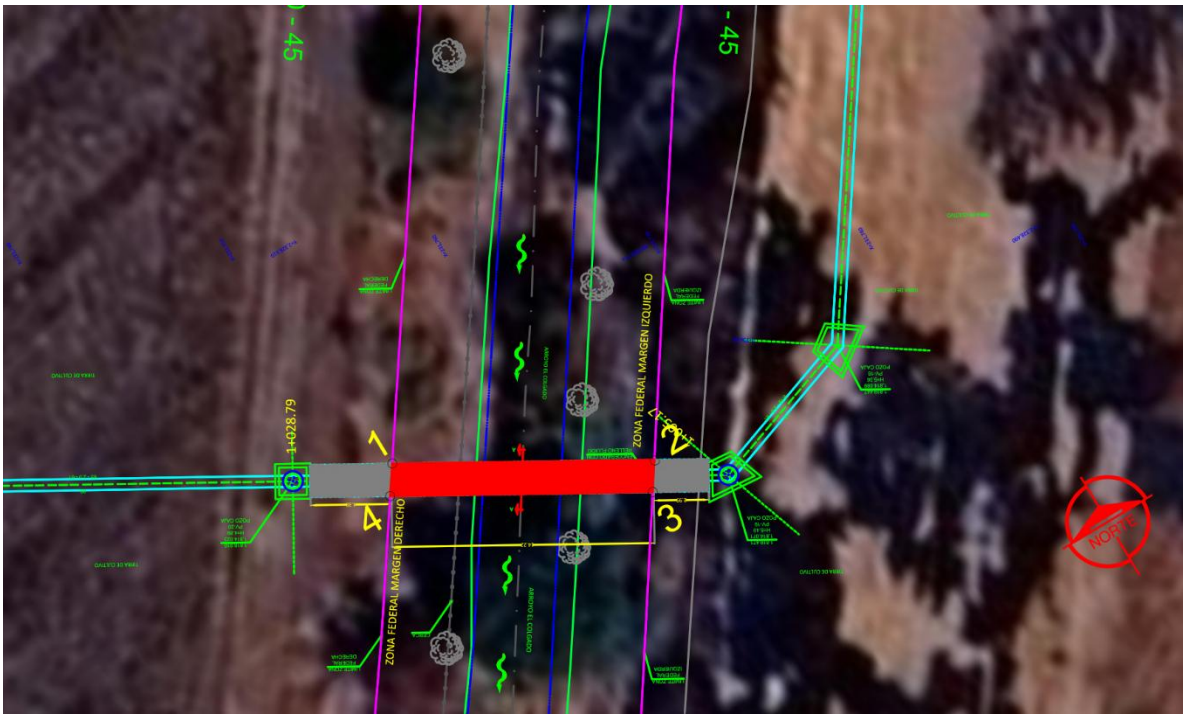


Ilustración 10. Planta topográfica del proyecto.

Mapeo de arbolado a Intervenir

Consiste en el mapeo de especies arbóreas, arbustivas y agaváceas de la zona afectada donde se llevará a cabo el proyecto, indicando

sus estatus fitosanitarios, características físicas, ubicaciones físicas, así como la intervención propuesta.

Identificación y mapeo de especies a conservar

Consiste en la identificación en campo, así como mapeo de las especies a conservar en el área afectada por el proyecto.

Rescate de y reubicación de flora y fauna

Es el conjunto de acciones planificadas y coordinadas que incluyen: la captura, almacenamiento, traslado y reubicación de los individuos afectados, desde su hábitat hacia el lugar de destino o área de reubicación.

Desmonte o deshierbe del área

El desmonte es el proceso de remover la capa superficial el suelo que pueda obstaculizar el inicio de la obra hasta alcanzar un nivel adecuado para la construcción. Esto implica excavar y retirar el suelo y la roca que están presentes en el área de construcción. El objetivo principal del desmonte es crear una superficie plana y estable que permita el inicio de la construcción de manera segura.

Durante este proceso se utiliza maquinaria pesada que puede ser Retroexcavadora, excavadora o bulldozer dependiendo las características del terreno.

Limpieza general del Área

Consiste en la eliminación de residuos, suciedad, retiro de rocas y escombros previo al inicio de la etapa de construcción con el objeto de disponer de un área limpiar y segura en la que se puedan realizar las diferentes actividades como el trazo de los diferentes elementos a construir. Para esta actividad se emplea maquinaria pesada como lo es la retroexcavadora o excavadora.

Carga y acarreos

El acarreo consiste en trasladar el material producto de despalme y/o limpieza que no sea apto para su reusó en la obra, hasta un banco de tiro donde sea dispuesto siguiendo con los lineamientos que este lugar mantenga para el correcto desecho de este.

El acarreo se divide en 2 fases las cuales cubren diferentes conceptos, acarreo sobre el primer kilómetro, que hace referencia al traslado del material desde el sitio de la obra hasta un km fuera de ella, y acarreo sobre kilómetros subsecuentes, los cuales corresponden a la distancia que se tiene que recorrer hasta el sitio de disposición final que tendrá el material.

Para la carga del material se emplea la misma maquinaria que realiza el desplante o limpieza como puede ser retroexcavadora o

excavadora, acarreo se realiza normalmente en camión de volteo de 14m^3.

Obras provisionales

Las obras provisionales son aquellas estructuras, instalaciones o elementos que se construyen con el propósito de facilitar y hacer posible la ejecución de la obra principal o permanente. Estas estructuras tienen una duración limitada y su función es proporcionar las condiciones necesarias para llevar a cabo el proceso constructivo de manera eficiente y segura.

Instalación de Caseta de obra o campamento son instalaciones que funcionan como oficinas y alojamiento del personal del contratista y del supervisor de la obra, (ingenieros, técnicos y obreros), comedor, talleres de reparación y mantenimiento de equipos.

Almacenes temporales destinados al almacenamiento seguro de materiales y equipos en el sitio de construcción.

Una vez iniciando la construcción resultara indispensable contar con un almacén temporal para resguardo de maquinaria y materiales procedentes de bancos, los cuales serán usados en la conformación de los cuerpos anteriormente mencionados, por lo que deberá acondicionarse un sitio cercano a la obra que funcione como almacén temporal.

El área designada para estas instalaciones provisionales, así como la para la instalación de los baños portátiles es un predio al centro del proyecto.

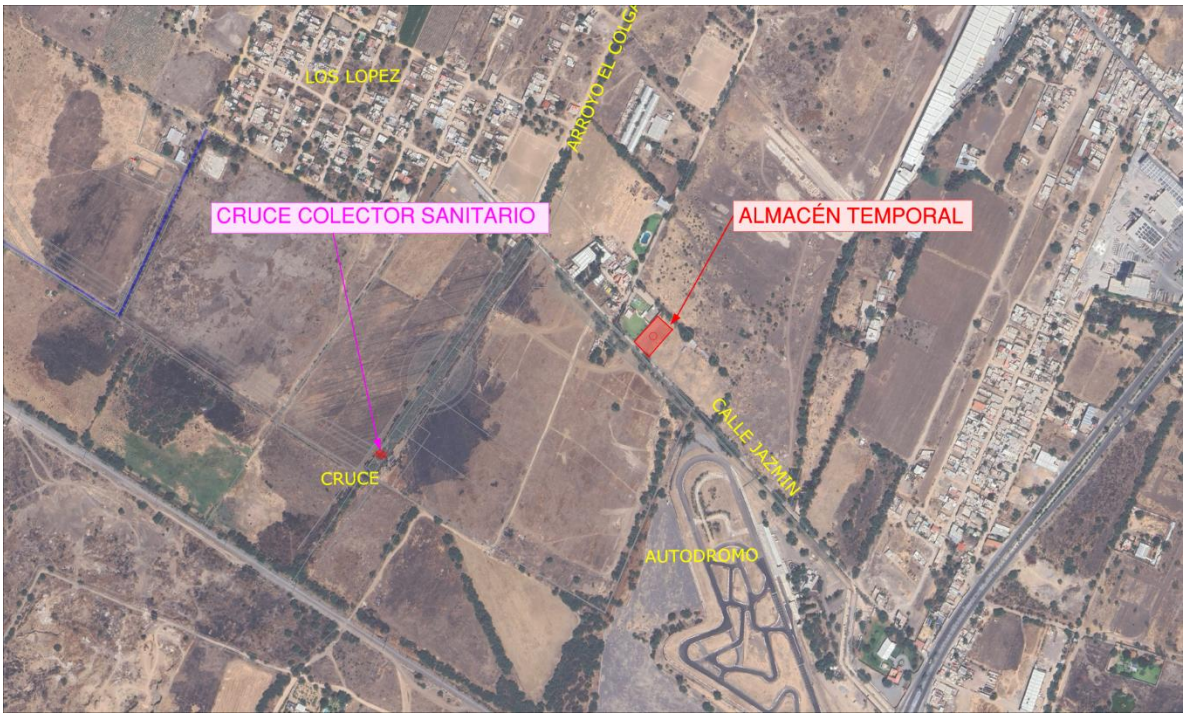


Ilustración 11. Ubicación de zona de almacén temporal y sanitarios móviles

Tabla 6. Coordenadas UTM del centro del polígono propuesto para alcances temporales

PUNTO	COORDENADAS UTM ZONA 14(102°W – 96°W – NORTHEM HEMISPHERE) DATUM WGS84	
	ESTE (X)	NORTE (Y)
1	232198.99	2328684.12

Señalamiento provisional

Señalización temporal Señales y letreros temporales que ayudan a guiar y advertir al tráfico y al público en áreas cercanas a la obra en construcción.

Cerramientos, protecciones y cercas, estos son elementos temporales diseñados para proteger a los trabajadores y al público en áreas de trabajo peligrosas o restringidas, para la construcción de todos los ejes se deberá tomar en cuenta lo siguiente:

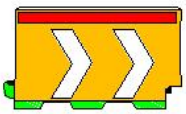
- La fabricación, forma, tamaño, colocación, reflejantes y color del señalamiento deben de apegarse a lo establecido en la norma oficial mexicana NOM-SCT2-2015.
- No se deberán iniciar los trabajos, si no se cuenta con el señalamiento de protección de obra debidamente instalado y listo para operar.
- La empresa contratista deberá contar con el personal comisionado para el señalamiento de protección de obra adiestrado en el manejo y conservación de este, quienes se

encargarán de vigilar en forma permanente la buena operación del dispositivo, para que se atiendan en forma inmediata las reposiciones de señales dañadas o robadas, reubicaciones, cambios de pilas de las lámparas de destello, reposición de destellantes dañados, así como el lavado y limpieza de señales.

- Las señales de protección de obra no deberán interferir en ningún momento la visibilidad del señalamiento existente.

Tabla 7. Resumen de señalamiento de protección de obra.

RESUMEN DE SEÑALAMIENTO DE PROTECCIÓN DE OBRA		
DIBUJO DE LA SEÑAL	**CLAVE Y DIMENSIÓN**	**DESCRIPCIÓN**
	DPI 1(178x56)	LEYENDA: "INICIA TRAMA EN CONSTRUCCIÓN" CON 2 LÁMPARAS DESTELLO ÁMBAR
	DPI 1(178x56)	LEYENDA: "TERMINA TRAMO EN CONSTRUCCIÓN" CON 2 LÁMPARAS DESTELLO ÁMBAR
	SPP 71X71 SIGP-11 100X30	CON 1 LAMPARA DE DESTELLO COLOR ÁMBAR
	SPP 71X71	CON 1 LAMPARA DE DESTELLO COLOR ÁMBAR
	SPP 71X71	CON 1 LAMPARA DE DESTELLO COLOR ÁMBAR
	SRP-9 71X71	CON 1 LAMPARA DE DESTELLO COLOR ÁMBAR SEÑAL RESTRICTIVA DE 10KM/HR

	SRP-9 71X71	CON 1 LAMPARA DE DESTELLO COLOR ÁMBAR SEÑAL RESTRICTIVA DE 20KM/HR
	160X89 Cm	BARRERA TIPO BICENTENARIO
	Odp-5 30X122 Cm	CON 1 LAMPARA DE DESTELLO COLOR ÁMBAR ODP-5 INDICADORES DE OBSTÁCULOS LATERALES Y EN BIFURCACIONES
		LÁMPARAS INCANDESCENTES

Etapas de proceso constructivo

Trazo y nivelación

El trazo tendrá un cruce con el arroyo el colgado para continuar hasta descargar a un colector existente ubicado en la parte sur de la comunidad de Arboleda de los López, el colector existente conducirá el agua residual hasta la Planta de Tratamiento de Agua Residual (PTAR) la Huaracha.

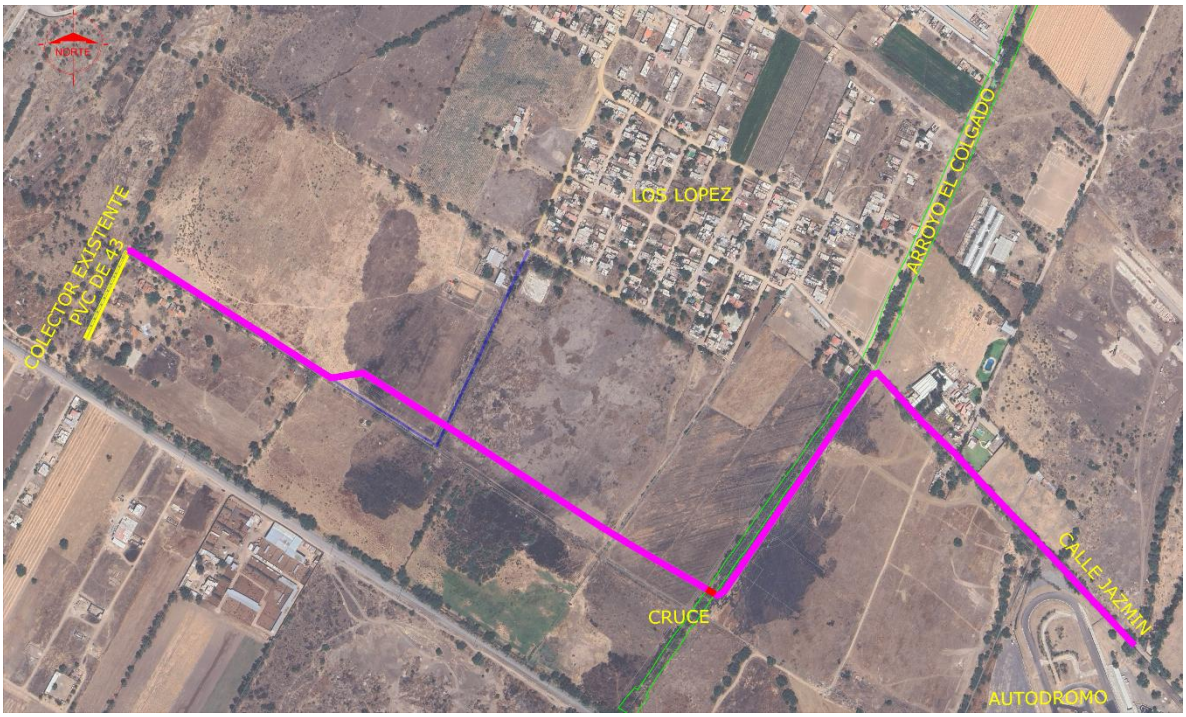


Ilustración 12 Trayectoria del proyecto de Colector sanitario proyectado en dirección a colector existente

Excavación

Se refiere a los trabajos de remoción de tierra o material del subsuelo con excavadoras, palas mecánicas o manualmente, según el tamaño del proyecto o requerimientos. Las excavaciones crean zanjas o espacios donde se instalarán tuberías, cajas o estructuras del drenaje, siguiendo pendientes específicas para garantizar el flujo del agua.

Las dimensiones típicas de las zanjas para la instalación de drenajes pluviales pueden variar significativamente dependiendo de diversos factores, incluyendo la ubicación de la tubería dentro del perfil de la calle o terreno, la capa de cobertura que se requiere sobre la tubería para protegerla de las cargas de tráfico y otros factores externos, y la presencia de servicios públicos subterráneos existentes.

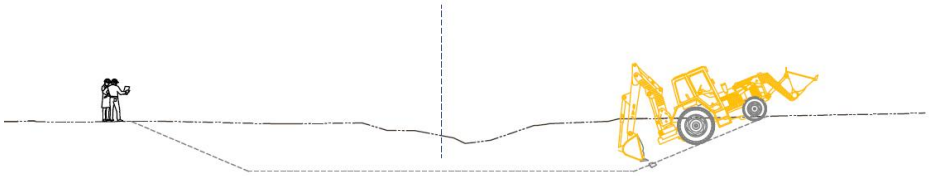


Imagen 1. Representación esquemática de excavación en sitio de construcción

Acarreos

Es el transporte del material excavado (tierra, escombros, restos de concreto) desde el sitio de trabajo hacia un lugar de disposición final o almacenamiento temporal. Se realiza con camiones de volteo u otros vehículos, dependiendo del volumen.



Imagen 2. Representación esquemática de carga y acarreo de material producto de excavación

Instalación de tubería

Consiste en colocar las tuberías de concreto reforzado en las zanjas excavadas para formar el cruce del colector sanitario. Se alinean y conectan cuidadosamente, asegurando juntas herméticas y una pendiente adecuada para el flujo del agua. Para mover las tuberías dentro del sitio de trabajo, se deben utilizar equipos de elevación adecuados, como grúas, cargadores frontales con aditamentos especiales o eslingas de material textil que se colocan alrededor de la tubería de manera que se distribuya el peso de forma uniforme y se eviten esfuerzos de flexión excesivos. El cruce está conformado por aproximadamente 23.62 m de tubería de 61 cm de concreto reforzado. Este cruce al igual que el colector está diseñado para operar por gravedad y contará con la capacidad hidráulica necesaria para transportar un caudal de hasta 245.62 litros por segundo (lps), lo cual garantiza su eficiencia en condiciones de máxima demanda.

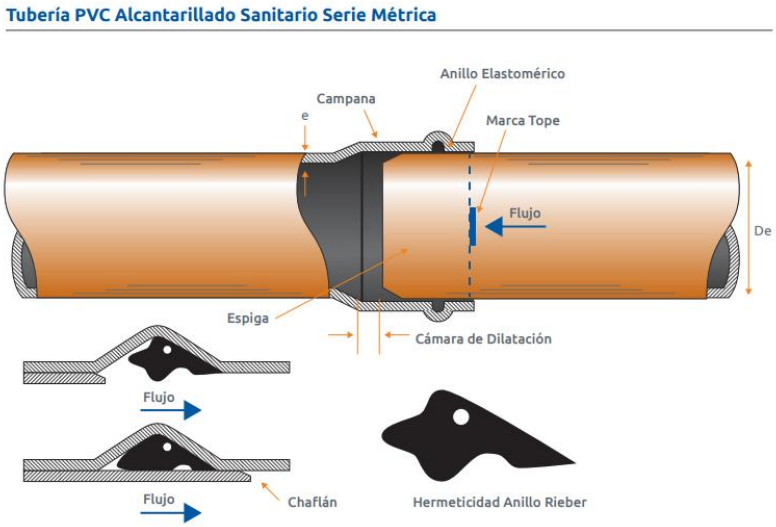


Imagen 3. Representación esquemática de la unión de tramos de tubería PVC sanitaria serie 20

Rellenos

Una vez que se han instalado las tuberías del cruce en las zanjas excavadas, el siguiente paso crucial es realizar el relleno de estas zanjas de manera adecuada. El procedimiento general consiste en colocar el material de relleno en capas horizontales sucesivas, cuyo espesor generalmente varía entre 15 y 30 centímetros. Cada capa debe ser compactada cuidadosamente antes de colocar la siguiente, con el objetivo de eliminar los espacios vacíos en el suelo, aumentar su densidad y mejorar su capacidad de soporte. Durante el proceso de relleno, es importante controlar la humedad del material, ya que un contenido óptimo de humedad facilita la compactación y asegura que se alcance la densidad requerida.

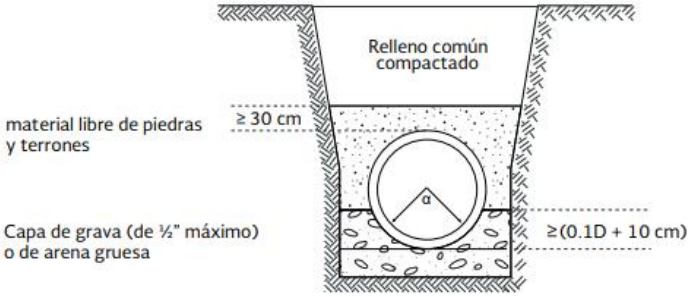


Ilustración 13. Relleno en zanja

Construcción de pozos de vista

La línea del colector sanitario no solo consiste en la tubería, también contempla otros elementos como los pozos de visita. Estas estructuras permiten la inspección y mantenimiento de la tubería, detectando obstrucciones o acumulaciones de residuos. Además, facilitan la reparación de tramos de tubería pequeños y ayudan a monitorear el flujo del agua que ingresa y sale de diferentes partes del sistema.

Los pozos de visita son cámaras subterráneas que permiten el ingreso de una persona a su interior para realizar inspecciones, limpieza o reparaciones para garantizar un sistema sanitario funcional de las tuberías reduciendo el costo de mantenimiento y prolongando la vida útil de la red sanitaria.

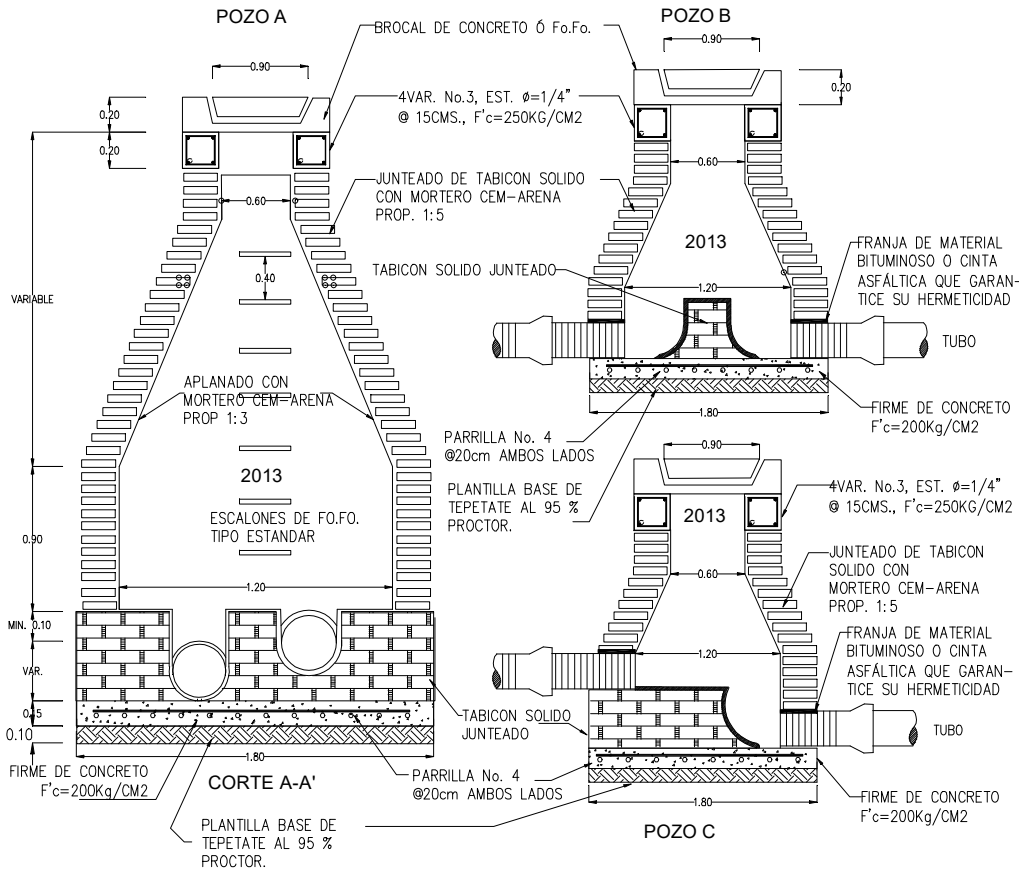


Ilustración 37. Cortes de los tipos de pozos

II.2.5 Utilización de explosivos

Dada la naturaleza del proyecto no se contempla el uso de explosivos dentro del desarrollo de ninguna de las etapas de construcción, dado que los trabajos de excavación se llevarán a cabo mediante métodos mecánicos y manuales, utilizando maquinaria como retroexcavadoras, martillos hidráulicos y equipo especializado para corte y demolición de pavimento, garantizando así la seguridad de la infraestructura existente y de las localidades aledañas.

II.2.6 Operación y mantenimiento

Operación

La operación implica el monitoreo continuo para asegurar un flujo adecuado de aguas residuales sin interrupciones ni desbordamientos. Incluye:

- **Monitoreo de flujo y niveles**: Verificar el volumen de aguas residuales transportadas, detectando variaciones que indiquen obstrucciones o infiltraciones.

- **Control de conexiones**: Supervisar nuevas interconexiones domiciliarias para asegurar que se realicen correctamente, usando silletas a 45° con campana en tubería PVC, unidas por cementación o abrazaderas anticorrosivas, y selladas con anillos de hule para mantener la hermeticidad.
- **Ventilación y control de olores**: Asegurar que los pozos de visita permitan una ventilación adecuada para evitar acumulación de gases tóxicos como metano o sulfuro de hidrógeno.
- **Programa anual de operación**: Establecer un plan que incluya revisiones rutinarias basadas en datos históricos y quejas de usuarios, con énfasis en épocas de lluvias para prevenir inundaciones.

Mantenimiento

Este tipo de mantenimiento busca evitar fallos mediante acciones regulares entre las que se encuentran:

- **Inspecciones rutinarias**: Realizar chequeos visuales en pozos de visita para detectar daños físicos, fugas, obstrucciones, raíces intrusas, incrustaciones o olores inusuales. Para tuberías PVC, se inspecciona la integridad de juntas y posibles deformaciones por cargas externas. En pozos comunes, verificar la estructura (brocales, tapas y escalones).
- **Limpieza periódica**: Eliminar acumulaciones de grasas, basura, papel, toallas sanitarias, raíces, arena y lodos que causan obstrucciones. En pozos de visita, se remueven sedimentos manualmente o con equipo de succión.
- **Desazolve y eliminación de obstrucciones**: Usar varillas de desatoro, equipo hidráulico o bombas de succión para remover bloqueos en tuberías y pozos. En casos severos, excavar para acceder.
- **Reparaciones en tuberías PVC**: Reparar rupturas causadas por raíces, hundimientos o cargas pesadas. Opciones incluyen sellado de juntas, reemplazo de secciones dañadas o recubrimiento interno con nuevas tuberías PVC.
- **Reparaciones en pozos de visita**: Arreglar tapas o brocales dañados por tráfico vehicular, reemplazando componentes estructurales si hay grietas o corrosión. Asegurar que las tapas sean seguras y a nivel del suelo.

II.2.7 Desmantelamiento y abandono de las instalaciones

No se tiene contemplado el abandono de las obras, en cualquiera de los casos es más probable solicitar la actualización de las instalaciones considerando el término de la vida útil de los elementos que conforman el proyecto. La única instalación que se prevé deshabilitar son los almacenes de residuos y materiales al final de la etapa de construcción de las redes de alcantarillado sanitario y pluvial.

II.2.8 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera

Como en cualquier otra construcción el desarrollo del proyecto generará residuos provenientes de excavaciones, demoliciones, residuos domésticos de trabajadores, restos de tubos, aguas residuales. Así como emisiones de partículas y gases generadas por maquinarias.

Aguas Residuales:

Las aguas residuales que se generarán en estas etapas consisten únicamente en aquellas derivadas de la limpieza de los sanitarios portátiles, la cual será realizada por una empresa subcontratada por medio de equipos especializados por succión. Esta empresa deberá tratar las aguas residuales en una planta de tratamiento debiendo cumplir con las normas mexicanas en materia.

Tabla 8. Aguas residuales generadas.

Actividad o Proceso donde se genera	Características Fisicoquímicas	Tratamiento	Uso	Disposición final
Durante toda la etapa de preparación del sitio y construcción	Aguas negras, con químicos de limpieza.	Para obtener la calidad que requiere la normatividad mexicana	Sanitario	Planta de Tratamiento de Aguas Residuales

Residuos Sólidos Urbanos

Los residuos sólidos urbanos son los generados en las casas habitación, como consecuencia de la eliminación de los materiales que se utilizan en las actividades domésticas (por ejemplo, residuos de los productos de consumo y sus envases, embalajes o empaques, o residuos orgánicos); los que provienen también de cualquier otra actividad que se realiza en establecimientos o en la vía pública, con características domiciliarias y los

resultantes de lugares públicos siempre que no sean considerados como residuos de otra índole.

Se considera la contratación de alrededor de 23 trabajadores dispersos en las diferentes etapas del proyecto, se contempla la generación de RSU como cualquier otra actividad humana, en la construcción se producirán RSU derivado del consumo de alimentos o productos utilizados por los mismos.

Se considera la generación de RSU en obra entre los 100 a 200gr/día/empleado, de acuerdo con los jornales y las horas destinadas al consumo de los alimentos.

Tabla 9. Residuos sólidos urbanos generados.

Cantidad mensual promedio	Unidad	Tipo de residuo	Nombre del residuo	Características C R E T I B	Disposición temporal	Disposición final
89.70	Kg/mes	Residuos sólidos	Residuos orgánicos, inorgánicos, envases, embalajes generados por los trabajadores.	No aplica	Contenedores metálicos de 200 L	Relleno sanitario municipal

Residuos de Manejo Especial (RME)

Los residuos de manejo especial (RME) son los materiales que se generan en los procesos productivos o de servicios y que no reúnen las características para ser considerados residuos sólidos urbanos o residuos peligrosos (Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos, LGPGIR; DOF, 2003; INECC, 2012).

Los RME se dispondrán en montículos internos temporales para finalmente ser transportados por un proveedor a bancos de tiro autorizados por la autoridad competente, en este caso la Secretaría de Medio Ambiente y Ordenamiento Ecológico del estado de Guanajuato.

Las actividades de preparación del sitio y construcción generarán RME como son los siguientes:

Tabla 10. Residuos de manejo especial generados.

Cantidad	Unidad	Tipo de residuo	Nombre del residuo	Características C R E T I B	Disposición temporal	Disposición final
N/I	M3	Residuos de Manejo Especial	Material producto de excavación y escombros producto de demolición	No aplica	A granel dentro del predio	Banco de tiro autorizado
N/I	M3	Residuos de Manejo Especial	Madera	No aplica	A granel dentro del predio	Prestador de Servicios

N/I	M3	Residuos de Manejo Especial	Restos de acero	No aplica	A granel dentro del predio	Prestador de Servicios
N/I	M3	Residuos de Manejo Especial	PVC	No aplica	Contenedores	Prestador de Servicios
N/I	M3	Residuos de Manejo Especial	PEAD	No aplica	Contenedores	Prestador de Servicios

Residuos Peligrosos

Los residuos peligrosos (RP), se definen como aquellos que poseen al menos una de las llamadas características CRETIB, es decir, pueden ser: corrosivos (C), reactivos (R), explosivos (E), tóxicos (T), inflamables (I) y biológico-infecciosos (B). También se consideran peligrosos los envases, recipientes, embalajes y suelos que hayan contenido o sido contaminados con RP, según lo establece la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (DOF, 2003). La Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005 (DOF, 2006) establece el procedimiento de identificación, las características y la clasificación de los residuos peligrosos.

Los residuos peligrosos (RP) caracterizados por las siglas CRETIB, se generan únicamente en el mantenimiento de la maquinaria que se llevará a cabo en un taller autorizado y en el mantenimiento correctivo dentro del área de proyecto.

En caso de algún percance con la maquinaria, se realizará el mantenimiento correctivo en sitio, por lo que se considera la generación de RP como lo son: estopas o trapos impregnados de aceites, que serán almacenados temporalmente en contenedores correctamente etiquetados y tapados. Posteriormente disponerlos adecuadamente con un prestador de servicios autorizados.

Para ello será necesario cumplir con las condiciones siguientes en el almacén temporal de acuerdo con lo siguiente:

REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS

CAPÍTULO IV

Criterios de Operación en el Manejo Integral de Residuos Peligrosos

Sección I

Almacenamiento y centros de acopio de residuos peligrosos

Artículo 82.- Las áreas de almacenamiento de residuos peligrosos de pequeños y grandes generadores, así como de prestadores de servicios deberán cumplir con las condiciones siguientes, además de las que establezcan las normas oficiales mexicanas para algún tipo de residuo en particular:

I. Condiciones básicas para las áreas de almacenamiento:

a) Estar separadas de las áreas de producción, servicios, oficinas y de almacenamiento de materias primas o productos terminados.

b) Estar ubicadas en zonas donde se reduzcan los riesgos por posibles emisiones, fugas, incendios, explosiones e inundaciones;

c) Contar con dispositivos para contener posibles derrames, tales como muros, pretiles de contención o fosas de retención para la captación de los residuos en estado líquido o de los lixiviados;

d) Cuando se almacenan residuos líquidos, se deberá contar en sus pisos con pendientes y, en su caso, con trincheras o canaletas que conduzcan los derrames a las fosas de retención con capacidad para contener una quinta parte como mínimo de los residuos almacenados o del volumen del recipiente de mayor tamaño;

e) Contar con pasillos que permitan el tránsito de equipos mecánicos, eléctricos o manuales, así como el movimiento de grupos de seguridad y bomberos, en casos de emergencia;

f) Contar con sistemas de extinción de incendios y equipos de seguridad para atención de emergencias, acordes con el tipo y la cantidad de los residuos peligrosos almacenados;

g) Contar con señalamientos y letreros alusivos a la peligrosidad de los residuos peligrosos almacenados, en lugares y formas visibles;

h) El almacenamiento debe realizarse en recipientes identificados considerando las características de peligrosidad de los residuos, así como su incompatibilidad, previniendo

fugas, derrames, emisiones, explosiones e incendios, y la altura máxima de las estibas será de tres tambores en forma vertical.

II.2.9 Generación de gases efecto invernadero

II.2.9.1 Generará gases efecto invernadero, como es el caso de H20, C02, CH4, N20, CFC, O3, entre otros

Durante la etapa de preparación del sitio y construcción las fuentes generadoras de gases efecto invernadero serán por la maquinaria, equipos y vehículos de construcción, que corresponden a emisiones temporales.

Los principales contaminantes emitidos son Hidrocarburos Totales (HCT), Monóxido de Carbono (CO), Óxidos de Nitrógeno (NOx), Material Particulado de 2.5 micrómetros (PM2.5), Dióxido de Azufre (SO2), además de partículas sólidas generadas por el tránsito de los vehículos y por el movimiento de tierras (Excavaciones, rellenos, carga y acarreo).

Tabla 11. Uso de maquinaria y equipo.

ID	Maquinaria por dia promedio durante mes	PERIODO EN MESES															
		Mes 1				Mes 2				Mes 3				Mes 4			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	RETROEXCADADORA	0.0	0.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
2	MOTOCONFORMADORA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0
3	VIBROCOMPACTADOR	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0
4	GENERADOR ELECTRICO	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5	EXCAVADORA	0.0	0.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0
6	CAMION DE VOLTEO	0.0	0.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.0

ID	Maquinaria por dia promedio durante mes	PERIODO EN MESES															
		Mes 1				Mes 2				Mes 3				Mes 4			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
7	PIPA DE AGUA	0.0	0.0	0.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.0
8	CAMION MEZCLADOR	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.0
9	COMPACTADOR BAILARINA	0.0	0.0	0.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.0
10	MOTOSIERRA	0.0	1.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

II.2.9.2 Por cada gas de efecto invernadero producto de la ejecución del proyecto, estime la cantidad emitida

Tabla 12. Generación de emisiones por tipo de maquinaria por uso a través de resultados de la caracterización de las emisiones de fuentes móviles fuera de carretera con motor diésel y gasolina en México con y sin filtro de partículas elaborado).

ID	Tipo de vehículo	Operación[1]	CO_2 kg/hr	CO kg/hr	Nox kg/hr	BC kg/hr	CO_2 kg/hr	CO kg/hr	Nox kg/hr	BC kg/hr
1	Retroexcavadora	Ralentí	5.39	0.01	0.17	0.09				
			5.69	0.01	0.18	0.10	5.54	0.01	0.17	0.09
		Trabajando	16.96	0.01	0.20	2.18				
			23.08	0.05	0.26	8.23				
			2.62	0.04	0.05	0.03	20.02	0.03	0.23	5.21
		Trabajando	6.67	0.00	0.05	0.00				
			7.65	0.01	0.05	0.01				
			2.62	0.04	0.05	0.03	7.16	0.01	0.05	0.01
		Trabajando	6.67	0.00	0.05	0.00				
			7.65	0.01	0.05	0.01	7.16	0.01	0.05	0.01
2	Motoconformadora	Ralentí	19.93	0.02	0.16	0.01				
			21.05	0.03	0.20	0.02	20.49	0.02	0.18	0.02
		Trabajando	61.82	0.01	0.50	0.07				
			69.90	0.05	0.56	0.15	65.86	0.03	0.53	0.11
3	Vibrocompactador	Ralentí	5.39	0.01	0.17	0.09				
			5.69	0.01	0.18	0.10	5.54	0.01	0.17	0.09
		Trabajando	16.96	0.01	0.20	2.18				
			23.08	0.05	0.26	8.23	20.02	0.03	0.23	5.21
4	Generador eléctrico	Ralentí	2.59	0.04	0.05	0.02				
			2.62	0.04	0.05	0.03	2.60	0.04	0.05	0.02
		Trabajando	6.67	0.00	0.05	0.00				
			7.65	0.01	0.05	0.01	7.16	0.01	0.05	0.01
5	Excavadora	Ralentí	19.93	0.02	0.16	0.01				
			21.05	0.03	0.20	0.02	20.49	0.02	0.18	0.02
		Trabajando	61.82	0.01	0.50	0.07				
			69.90	0.05	0.56	0.15				
			5.83	0.01	0.18	0.10	65.86	0.03	0.53	0.11
		Trabajando	17.35	0.02	0.21	2.23				
			23.61	0.05	0.27	8.42	20.48	0.03	0.24	5.33
6	Camión de volteo	Ralentí	5.52	0.01	0.17	0.09				
			5.83	0.01	0.18	0.10	5.67	0.01	0.18	0.10
		Trabajando	17.35	0.02	0.21	2.23				
			23.61	0.05	0.27	8.42	20.48	0.03	0.24	5.33

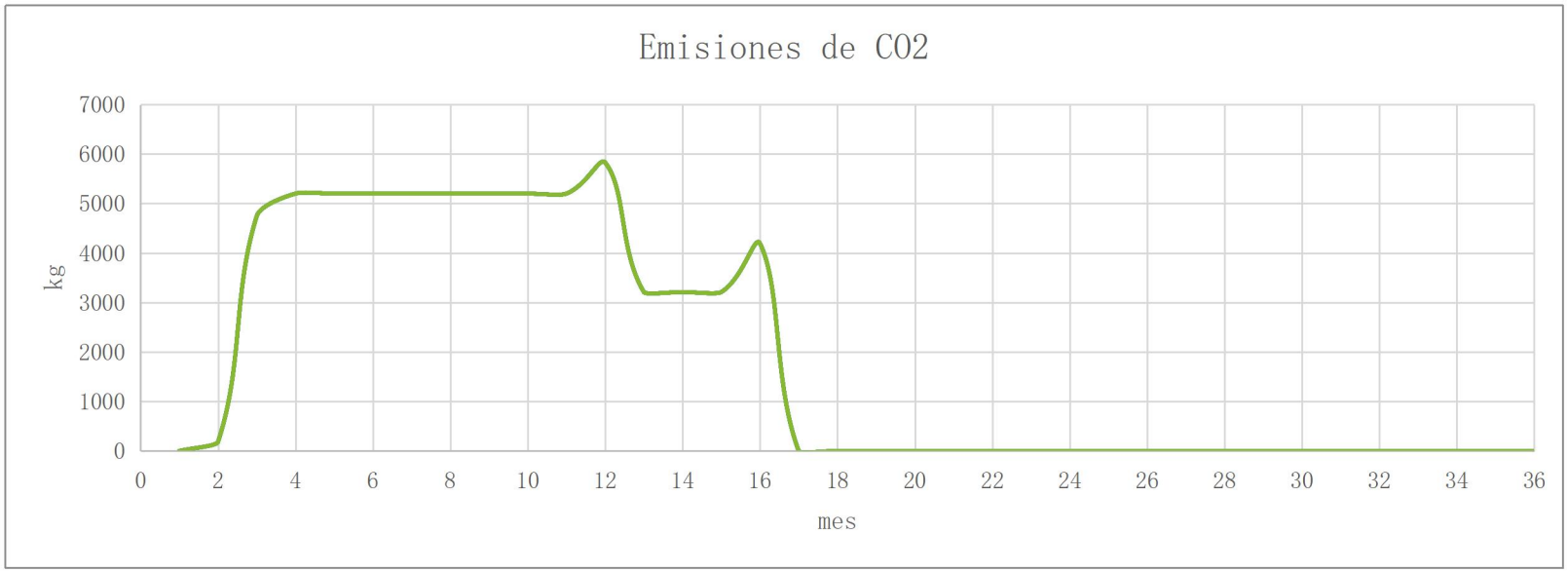
ID	Tipo de vehículo	Operación[1]	CO_2 kg/hr	CO kg/hr	Nox kg/hr	BC kg/hr	CO_2 kg/hr	CO kg/hr	Nox kg/hr	BC kg/hr
7	Pipa de Agua	Ralentí	5.52	0.01	0.17	0.09	5.67	0.01	0.18	0.10
			5.83	0.01	0.18	0.10				
		Trabajando	17.35	0.02	0.21	2.23	20.48	0.03	0.24	5.33
			23.61	0.05	0.27	8.42				
			11.89	0.01	0.07	0.07				
		Trabajando	53.64	0.04	0.65	0.04	54.44	0.06	0.86	0.04
			55.24	0.07	1.07	0.05				
8	Camión mezclador	Ralentí	5.52	0.01	0.17	0.09	5.67	0.01	0.18	0.10
			5.83	0.01	0.18	0.10				
		Trabajando	17.35	0.02	0.21	2.23	20.48	0.03	0.24	5.33
			23.61	0.05	0.27	8.42				
9	Compactador bailarina	Ralentí	1.66	0.03	0.03	0.01	1.67	0.03	0.03	0.02
			1.67	0.03	0.03	0.02				
		Trabajando	4.27	0.00	0.03	0.00	4.58	0.00	0.03	0.00
			4.89	0.00	0.03	0.00				
			11.89	0.01	0.07	0.07				
		Trabajando	53.64	0.04	0.65	0.04	54.44	0.06	0.86	0.04
			55.24	0.07	1.07	0.05				
10	Motosierra	Ralentí	1.66	0.03	0.03	0.01	1.67	0.03	0.03	0.02
			1.67	0.03	0.03	0.02				
		Trabajando	4.27	0.00	0.03	0.00	4.58	0.00	0.03	0.00
			4.89	0.00	0.03	0.00				

Tabla 13. Uso de la maquinaria por horas por día.

ID	Tipo de vehículo	Horas por dia	Operación
1	Retroexcavadora	2.00	Ralentí
		6.00	trabajando
		4.00	trabajando
		4.00	trabajando
2	Motoconformadora	2.00	Ralentí
		6.00	trabajando
3	Vibrocompactador	2.00	Ralentí
		6.00	trabajando
4	Generador eléctrico	3.00	ralenti
		5.00	trabajando
5	Excavadora	2.00	ralenti
		6.00	trabajando
		5.00	trabajando
6	Camión de volteo	1.00	ralenti
		7.00	trabajando
7	Pipa de Agua	3.00	ralenti
		5.00	trabajando
		6.00	trabajando
8	Camión mezclador	4.00	ralenti
		4.00	trabajando
9	Compactador bailarina	2.00	ralenti
		6.00	trabajando
		6.00	trabajando
10	Motosierra	2.00	ralenti
		6.00	trabajando

Tabla 14. Emisiones por CO2 de acuerdo a programa de utilización de maquinaria y equipo.

EMISIONES POR C02 DE ACUERDO A PROGRAMA DE UTILIZACION DE MAQUINARIA Y EQUIPO																
Maquina	PERIODO EN MESES															
	Mes 1				Mes 2				Mes 3				Mes 4			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
RETROEXCADADORA	0	0	787.1	787.1	787.1	787.1	787.1	787.1	787.1	787.1	787.1	787.1	787.1	787.1	787.1	787.1
MOTOCONFORMADORA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2617
VIBROCOMPACTADOR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	787.1
GENERADOR ELECTRICO	0	0	261.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
EXCAVADORA	0	0	2617	2617	2617	2617	2617	2617	2617	2617	2617	2617	0	0	0	0
CAMION DE VOLTEO	0	0	894.2	894.2	894.2	894.2	894.2	894.2	894.2	894.2	894.2	894.2	894.2	894.2	894.2	0
PIPA DE AGUA	0	0	0	716.5	716.5	716.5	716.5	716.5	716.5	716.5	716.5	716.5	716.5	716.5	716.5	0
CAMION MEZCLADOR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	627.7	627.7	627.7	627.7	0
COMPACTADOR BAILARINA	0	0	0	184.9	184.9	184.9	184.9	184.9	184.9	184.9	184.9	184.9	184.9	184.9	184.9	0
MOTOSIERRA	0	184.9	184.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
totales	0	184.9	4745	5200	5200	5200	5200	5200	5200	5200	5200	5827	3210	3210	3210	4191



Gráfica 1. Emisiones de CO2.

Tabla 15. Emisiones por CO de acuerdo a programa de utilización de maquinaria y equipo.

EMISIONES POR C0 DE ACUERDO A PROGRAMA DE UTILIZACION DE MAQUINARIA Y EQUIPO																	
Maquina	PERIODO EN MESES																
	Mes 1				Mes 2				Mes 3				Mes 4				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
RETROEXCADADORA	0	0	1.261	1.261	1.261	1.261	1.261	1.261	1.261	1.261	1.261	1.261	1.261	1.261	1.261	1.261	
MOTOCONFORMADORA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.339	
VIBROCOMPACTADOR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.261	
GENERADOR ELECTRICO	0	0	0.93	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
EXCAVADORA	0	0	1.339	1.339	1.339	1.339	1.339	1.339	1.339	1.339	1.339	1.339	0	0	0	0	
CAMION DE VOLTEO	0	0	1.441	1.441	1.441	1.441	1.441	1.441	1.441	1.441	1.441	1.441	1.441	1.441	1.441	0	

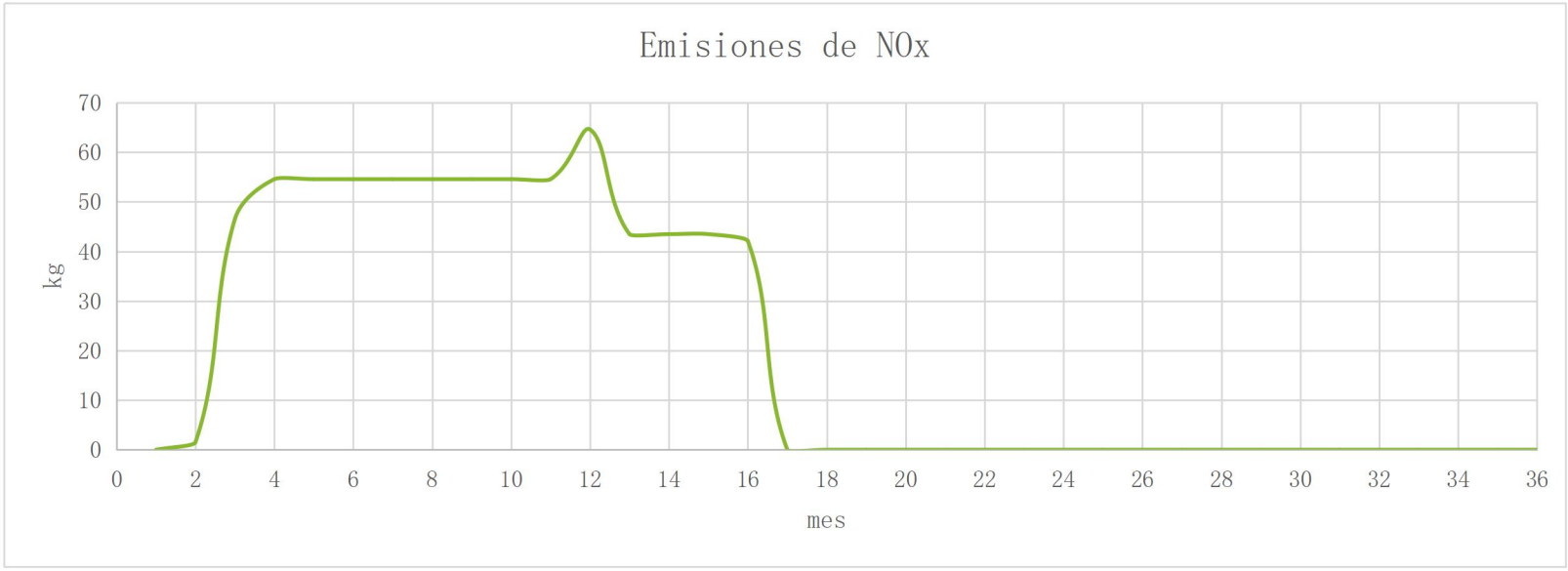
EMISIONES POR C0 DE ACUERDO A PROGRAMA DE UTILIZACION DE MAQUINARIA Y EQUIPO																
Maquina	PERIODO EN MESES															
	Mes 1				Mes 2				Mes 3				Mes 4			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
PIPA DE AGUA	0	0	0	1.14	1.14	1.14	1.14	1.14	1.14	1.14	1.14	1.14	1.14	1.14	1.14	0
CAMION MEZCLADOR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.99	0.99	0.99	0.99	0
COMPACTADOR BAILARINA	0	0	0	0.456	0.456	0.456	0.456	0.456	0.456	0.456	0.456	0.456	0.456	0.456	0.456	0
MOTOSIERRA	0	0.456	0.456	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
totales	0	0.456	5.427	5.638	5.638	5.638	5.638	5.638	5.638	5.638	5.638	6.628	5.289	5.289	5.289	3.862



Gráfica 2. Emisiones de CO.

Tabla 16. Emisiones por NOx de acuerdo de utilización de maquinaria y equipo.

EMISIONES POR NOx DE ACUERDO A PROGRAMA DE UTILIZACION DE MAQUINARIA Y EQUIPO																
Maquina	PERIODO EN MESES															
	Mes 1				Mes 2				Mes 3				Mes 4			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
RETROEXCADADORA	0	0	10.49	10.49	10.49	10.49	10.49	10.49	10.49	10.49	10.49	10.49	10.49	10.49	10.49	10.49
MOTOCONFORMADORA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	21.1
VIBROCOMPACTADOR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10.49
GENERADOR ELECTRICO	0	0	2.336	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
EXCAVADORA	0	0	21.1	21.1	21.1	21.1	21.1	21.1	21.1	21.1	21.1	21.1	0	0	0	0
CAMION DE VOLTEO	0	0	11.1	11.1	11.1	11.1	11.1	11.1	11.1	11.1	11.1	11.1	11.1	11.1	11.1	0
PIPA DE AGUA	0	0	0	10.37	10.37	10.37	10.37	10.37	10.37	10.37	10.37	10.37	10.37	10.37	10.37	0
CAMION MEZCLADOR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10.01	10.01	10.01	10.01	0
COMPACTADOR BAILARINA	0	0	0	1.515	1.515	1.515	1.515	1.515	1.515	1.515	1.515	1.515	1.515	1.515	1.515	0
MOTOSIERRA	0	1.515	1.515	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
totales	0	1.515	46.54	54.58	54.58	54.58	54.58	54.58	54.58	54.58	54.58	64.59	43.49	43.49	43.49	42.08



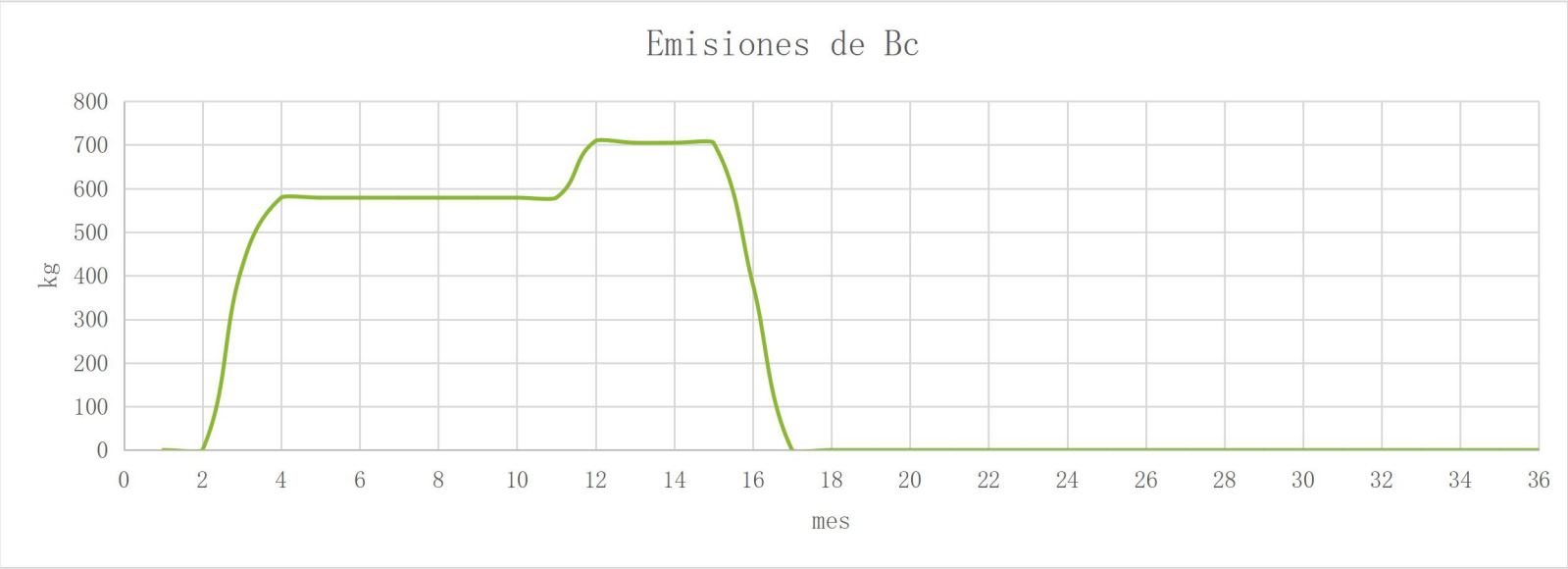
Gráfica 3. Emisiones de NOx.

Tabla 17. Emisiones por Bc de acuerdo a programa de utilización de maquinaria y equipo.

EMISIONES POR Bc DE ACUERDO A PROGRAMA DE UTILIZACION DE MAQUINARIA Y EQUIPO

Maquina	PERIODO EN MESES															
	Mes 1				Mes 2				Mes 3				Mes 4			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
RETROEXCADADORA	0	0	188.6	188.6	188.6	188.6	188.6	188.6	188.6	188.6	188.6	188.6	188.6	188.6	188.6	188.6
MOTOCONFORMADORA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4.085
VIBROCOMPACTADOR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	188.6
GENERADOR ELECTRICO	0	0	0.609	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
EXCAVADORA	0	0	4.085	4.085	4.085	4.085	4.085	4.085	4.085	4.085	4.085	4.085	0	0	0	0
CAMION DE VOLTEO	0	0	224.3	224.3	224.3	224.3	224.3	224.3	224.3	224.3	224.3	224.3	224.3	224.3	224.3	0

PIPA DE AGUA	0	0	0	161.5	161.5	161.5	161.5	161.5	161.5	161.5	161.5	161.5	161.5	161.5	161.5	0
CAMION MEZCLADOR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	130.1	130.1	130.1	130.1	0
COMPACTADOR BAILARINA	0	0	0	0.319	0.319	0.319	0.319	0.319	0.319	0.319	0.319	0.319	0.319	0.319	0.319	0
MOTOSIERRA	0	0.319	0.319	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
totales	0	0.319	417.9	578.8	578.8	578.8	578.8	578.8	578.8	578.8	578.8	709	704.9	704.9	704.9	381.2



Gráfica 4. Emisiones de BC

III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL.

Se realizará la vinculación jurídica con los instrumentos normativos aplicables no sólo para cumplir con lo establecido en la Ley, sino para conocer la compatibilidad del proyecto con el ordenamiento territorial planeado a nivel estatal y municipal, obedeciendo a un crecimiento y desarrollo de las zonas urbanas y rurales en conjunto con la conservación de los ecosistemas.

Así como el proyecto pretende cumplir con las leyes, reglamentos y normativa en materia de impacto ambiental, conservación de la fauna y flora del sitio, conservación de los recursos hídricos, contaminación del aire, gestión integral de los residuos, y las que se consideren aplicables.

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

Para la autorización de las obras y actividades a que se refiere el artículo 28, la Secretaría se sujetará a lo que establezcan los ordenamientos antes señalados, así como los programas de desarrollo urbano y de ordenamiento ecológico del territorio, las declaratorias de áreas naturales protegidas y las demás disposiciones jurídicas que resulten aplicables. […]

El promovente se apegará a lo establecido a los programas de desarrollo urbano y ordenamiento ecológico del territorio, a las declaratorias de áreas naturales protegidas y las disposiciones jurídicas aplicables, con el fin de brindarle a la Secretaría un panorama acerca de cómo el proyecto se apega a lo establecido en las diferentes leyes, reglamentos y normativa.

El proyecto responde directamente al derecho establecido en el artículo 4to de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos:

ARTÍCULO 4º.- Toda persona tiene derecho al acceso, disposición y saneamiento de agua para consumo personal y doméstico en forma suficiente, salubre, aceptable y asequible. El Estado garantizará este derecho y la ley definirá las bases, apoyos y modalidades

para el acceso y uso equitativo y sustentable de los recursos hídricos, estableciendo la participación de la Federación, las entidades federativas y los municipios, así como la participación de la ciudadanía para la consecución de dichos fines

La vinculación existe debido a que el proyecto en si abarca la construcción de un colector sanitario con tubería de concreto reforzado con recubrimiento interior de PAD, de 61 cm (24”) de diámetro, el cual tendrá como función principal recibir y conducir las descargas generadas por las futuras redes de alcantarillado que se implementen en los fraccionamientos y colonias proyectados en la zona suroriente de la ciudad de León. Este colector está diseñado para operar por gravedad y contará con la capacidad hidráulica necesaria para transportar un caudal de hasta 245.62 litros por segundo (lps), lo cual garantiza su eficiencia en condiciones de máxima demanda, considerando tanto los desarrollos habitacionales inmediatos como el crecimiento previsto a mediano y largo plazo.

III.1. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) es el instrumento jurídico que refiere a la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como la protección al ambiente en el territorio nacional esto con el fin de garantizar el derecho que toda la persona tiene a vivir en un medio ambiente sano como se enmarca en el artículo 4to de la Constitución Política de los Estados Unidos.

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

Es entonces que el promovente cumplirá con las obligaciones marcadas dentro de la Ley para el cuidado del medio ambiente durante la ejecución del proyecto, empezando por someterse a una evaluación de impacto ambiental para evaluar la viabilidad del proyecto de acuerdo a lo establecido en el artículo 28 y 30, presentando la evaluación de impacto ambiental en una Manifestación de Impacto Ambiental (MIA).

> ***ARTÍCULO 28.-*** *La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las*

disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:

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

II. Industria del petróleo, petroquímica, química, siderúrgica, papelera, azucarera, del cemento y eléctrica;

III. Exploración, explotación y beneficio de minerales y sustancias reservadas a la Federación en los términos de las Leyes Minera y Reglamentaria del Artículo 27 Constitucional en Materia Nuclear;

IV. Instalaciones de tratamiento, confinamiento o eliminación de residuos peligrosos, así como residuos radiactivos;

V. Aprovechamientos forestales en selvas tropicales y especies de difícil regeneración;

VI. Se deroga.

VII. Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas;

VIII. Parques industriales donde se prevea la realización de actividades altamente riesgosas;

IX. Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros;

X. ***Obras y actividades en humedales, ecosistemas costeros, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales.*** *En el caso de actividades pesqueras, acuícolas o agropecuarias se estará a lo dispuesto por la fracción XII de este artículo;*

XI. Obras y actividades en áreas naturales protegidas de competencia de la Federación;

XII. Actividades pesqueras, acuícolas o agropecuarias que puedan poner en peligro la preservación de una o más especies o causar daños a los ecosistemas, y

XIII. ***Obras o actividades que correspondan a asuntos de competencia federal, que puedan causar desequilibrios ecológicos graves e irreparables, daños a la salud pública o a los ecosistemas, o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones jurídicas relativas a la preservación del equilibrio ecológico y la protección del ambiente.***

El proyecto se someterá a evaluación de impacto ambiental de acuerdo al inciso XIII de artículo antes citado debido a que contempla la intervención sobre el Arroyo el Colgado, el cual, es de orden federal y el cual es además identificado en el SIATL,

aunque no con el mismo nombre o ID de identificación. (Sistema de Aguas Nacionales de la Comisión Nacional del Agua - CONAGUA).

Si bien el proyecto, posee obras asociadas derivadas de la construcción integral del colector sanitario, la presente MIA ha sido evaluada únicamente conforme las obras que caen estrictamente en el cruce con la zona federal del Arroyo el Colgado.

> ***ARTÍCULO 30.-*** *Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.*

Para el procedimiento de evaluación y resolución del proyecto el promovente se apegará a lo establecido en el artículo 34 y 35 de la Ley.

Por último y en cumplimiento de la Ley, y vinculación jurídica del proyecto, el promovente cumplirá con las Normas Oficiales Mexicanas en Materia de Impacto Ambiental las cuales se identificarán en apartados posteriores.

> ***ARTÍCULO 37 TER.-*** *Las normas oficiales mexicanas en materia ambiental son de cumplimiento obligatorio en el territorio nacional y señalarán su ámbito de validez, vigencia y gradualidad en su aplicación.*

III.1.2. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al ambiente en materia de evaluación del impacto ambiental.

Reglamento que tiene por objeto reglamentar la LGEEPA en materia de evaluación de impacto ambiental a nivel federal, a través de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y de las unidades administrativas correspondientes.

En este se especifica las obras o actividades que requieren autorización en materia de impacto ambiental en el artículo 5to, donde se identificará el proyecto y por lo cual se someterá a evaluación de impacto ambiental de competencia federal.

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:

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.

El proyecto deberá someterse a una evaluación de impacto ambiental de acuerdo al artículo 5to, inciso inciso R). Esta obligación deriva de la ocupación, según la delimitación de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) basada en el artículo 3 de la Ley de Aguas Nacionales, de una superficie del proyecto en zona federal.

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

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

La Secretaría proporcionará a los promoventes guías para facilitar la presentación y entrega de la manifestación de impacto ambiental de acuerdo al tipo de obra o actividad que se pretenda llevar a cabo.

La Secretaría publicará dichas guías en el Diario Oficial de la Federación y en la Gaceta Ecológica.

En el caso particular del proyecto y de acuerdo a lo establecido con el artículo 10 del presente reglamento, se toma como apoyo la Guía para la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental del sector HIDRÁULICO Modalidad: PARTICULAR.

La modalidad en la que se presentará la MIA es particular, al no caer el proyecto en ninguna de los casos presentados en el artículo 11.

Artículo 10.- *Las manifestaciones de impacto ambiental deberán presentarse en las siguientes modalidades:*

I. Regional, o

II. Particular.

El contenido de la manifestación de impacto ambiental será de acuerdo a lo establecido en el artículo 12, junto con lo establecido en la Guía antes mencionada.

ARTÍCULO 12.- *La manifestación de impacto ambiental, en su modalidad particular, deberá contener la siguiente información:*

I. Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental;

II. Descripción del proyecto;

III. Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y, en su caso, con la regulación sobre uso del suelo;

IV. Descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto;

V. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales;

VI. Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales;

VII. Pronósticos ambientales y, en su caso, evaluación de alternativas, y

VIII. Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan la información señalada en las fracciones anteriores.

Para el procedimiento de evaluación de impacto ambiental del proyecto el promovente seguirá el proceso establecido en los artículos 17, 19, 20, 21 y 22, además de lo que la Secretaría considere.

III.1.3. Ley de Aguas Nacionales (LAN).

La Ley de Aguas Nacionales es una legislación que regula el uso, distribución y control de las aguas en México. Es reglamentaria del Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en materia de aguas nacionales; es de observancia general en todo el territorio nacional, sus disposiciones son de orden público e interés social y tiene por objeto regular la explotación, uso o aprovechamiento de dichas aguas, su distribución y control, así como la preservación de su cantidad y calidad para lograr su desarrollo integral sustentable.

En su artículo 3 se muestra la definición de Ribera o Zona Federal:

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

XLVII. "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.

La Comisión realizó la autorización de la zona federal de acuerdo con la franja de tierra de 10 metros de ancho a lo largo del cauce de ríos y lagos de propiedad nacional, medida desde el nivel de aguas máximas ordinarias, dicho proyecto fue evaluado de acuerdo con la incidencia mediante un cruce del proyecto sobre esta zona federal, delimitando las obras y actividades que se encuentran dentro de este supuesto.

Una vez se define la competencia a la que pertenece el proyecto que es de acuerdo a la construcción de obras y unidades dentro de la zona federal, es indispensable dar cumplimiento a los artículos del capítulo III del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación Impacto Ambiental.

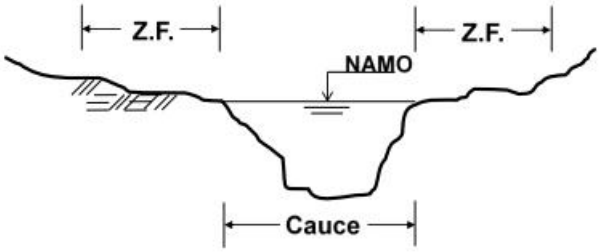


Ilustración 14 ESQUEMA DE DELIMITACIÓN DE CAUCE Y FAJAS DE ZONA FEDERAL

III.1.4. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

La generación de residuos será un impacto que tendrá el proyecto sobre el entorno, representando una fuente de contaminación al suelo, por lo que se deberán tomar medidas de prevención y mitigación para reducir los impactos al medio ambiente ocasionados por los mismos.

El instrumento jurídico que permitirá conocer la correcta gestión de los residuos es la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR), que tiene por objeto garantizar el derecho de toda persona al medio ambiente sano y propiciar el desarrollo sustentable a través de la prevención de la generación, valorización y gestión integral de los residuos peligrosos y metalúrgicos, sólidos urbanos, de manejo especial; para prevenir la contaminación de sitios con estos residuos.

Para la correcta disposición de los residuos generados será necesario su identificación y clasificación de acuerdo a la Ley por lo cual se presenta la definición y clasificación de los residuos de acuerdo al artículo 5:

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

XXIX. Residuo: Material o producto cuyo propietario o poseedor desecha y que se encuentra en estado sólido o semisólido, o es un líquido o gas contenido en recipientes o depósitos, y que puede ser susceptible de ser valorizado o requiere sujetarse a tratamiento o disposición final conforme a lo dispuesto en esta Ley y demás ordenamientos que de ella deriven;

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

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

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

Los residuos sólidos urbanos generados durante la construcción e instalación del proyecto serán básicamente producto de embalajes y empaques de los alimentos de los trabajadores, los cuales serán de origen doméstico, papel, cartón, plástico, papel sanitario, servilletas, desechables, etc., así como cartón, aluminio y vidrio. Estos serán depositados en contenedores rotulados y con tapas para evitar su dispersión. Los contenedores serán para su separación identificando los residuos aprovechables o valorizables.

ARTICULO 18.- Los residuos sólidos urbanos podrán subclasificarse en orgánicos e inorgánicos con objeto de facilitar su separación primaria y secundaria, de conformidad con los Programas Estatales y Municipales para la Prevención y la Gestión Integral de los Residuos, así como con los ordenamientos legales aplicables.

Los residuos sólidos urbanos serán dispuestos mediante el servicio de aseo público municipal, como parte de sus funciones conferidas por la Ley de acuerdo al artículo 10:

ARTICULO 10.- Los municipios tienen a su cargo las funciones de manejo integral de residuos sólidos urbanos, que consisten en la recolección, traslado, tratamiento, y su disposición final.

I. Prestar, por sí o a través de gestores, el servicio público de manejo integral de residuos sólidos urbanos, observando lo dispuesto por esta Ley y la legislación estatal en la materia;

En cuanto a los residuos de manejo especial estos serán los originados del proceso constructivo como lo es escombro, residuos de concreto, además de la generación de material producto de excavación. Los residuos de las actividades propias de la

construcción son clasificados como RME por el artículo 19. Estos serán dispuestos en un sitio autorizado por las autoridades competentes, prohibiéndose su disposición en tiraderos al aire libre, terrenos baldíos, en los cauces de corrientes o sitios con vegetación.

ARTÍCULO 19.- Los residuos de manejo especial se clasifican como se indica a continuación, salvo cuando se trate de residuos considerados como peligrosos en esta Ley y en las normas oficiales mexicanas correspondientes:

I. Residuos de las rocas o los productos de su descomposición que sólo puedan utilizarse para la fabricación de materiales de construcción o se destinen para este fin, así como los productos derivados de la descomposición de las rocas, excluidos de la competencia federal conforme a las fracciones IV y V del artículo 5 de la Ley Minera;

II. Residuos de servicios de salud, generados por los establecimientos que realicen actividades médico-asistenciales a las poblaciones humanas o animales, centros de investigación, con excepción de los biológico-infecciosos;

III. Residuos generados por las actividades pesqueras, agrícolas, silvícolas, forestales, avícolas, ganaderas, incluyendo los residuos de los insumos utilizados en esas actividades;

IV. Residuos de los servicios de transporte, así como los generados a consecuencia de las actividades que se realizan en puertos, aeropuertos, terminales ferroviarias y portuarias y en las aduanas;

V. Lodos provenientes del tratamiento de aguas residuales;

VI. Residuos de tiendas departamentales o centros comerciales generados en grandes volúmenes;

VII. Residuos de la construcción, mantenimiento y demolición en general;

VIII. Residuos tecnológicos provenientes de las industrias de la informática, fabricantes de productos electrónicos o de vehículos automotores y otros que, al transcurrir su vida útil, por sus características, requieren de un manejo específico;

IX. Pilas que contengan litio, níquel, mercurio, cadmio, manganeso, plomo, zinc, o cualquier otro elemento que permita la generación de energía en las mismas, en los niveles que no sean considerados como residuos peligrosos en la norma oficial mexicana correspondiente;

X. Los neumáticos usados, y

XI. Otros que determine la Secretaría de común acuerdo con las entidades federativas y municipios, que así lo convengan para facilitar su gestión integral.

Por último, los residuos peligrosos, los cuales serán básicamente por el uso de pinturas, adhesivos, combustibles, aceites y lubricantes para la maquinaria pesada y ligera. Para su correcta clasificación se consultará la NOM-052-SEMARNAT-2005, así como se realizará su correcto almacenamiento y disposición de acuerdo a lo establecido en la norma.

ARTICULO 41.- Los generadores de residuos peligrosos, mineros y metalúrgicos, así como los gestores de este tipo de residuos, deben manejarlos de manera segura y ambientalmente adecuada conforme a los términos señalados en esta Ley.

III.1.6. Ley General de Vida Silvestre.

La vida silvestre se define dentro de la Ley General de Vida Silvestre en el artículo 3ro., fracción XLIX, como “los organismos que subsisten sujetos a los procesos de evaluación natural y que se desarrollan libremente en su hábitat, incluyendo sus poblaciones menores e individuos que se encuentran bajo el control del hombre, así como ferales”.

Y es deber del promovente, así como de la contratista a ejecutar el proyecto conservar la vida silvestre y evitar alteraciones en el entorno y sus hábitos de desarrollo.

ARTÍCULO 4TO. - Es deber de todos los habitantes del país conservar la vida silvestre; queda prohibido cualquier acto que implique su destrucción, daño o perturbación, en perjuicio de los intereses de la Nación.

Los propietarios o legítimos poseedores de los predios en donde se distribuye la vida silvestre tendrán derecho de aprovechamiento sustentable sobre sus ejemplares, partes y derivados en los términos prescritos en la presente Ley y demás disposiciones aplicables.

Los derechos sobre los recursos genéticos estarán sujetos a los tratados internacionales y a las disposiciones sobre la materia.

Como parte de las medidas de mitigación y prevención se realizará la reubicación y rescate de las especies de fauna que se vean afectadas por la ejecución del proyecto, para esto servirá como apoyo la NOM-059-SEMARNAT-2010, y se cumplirá de manera estricta con lo establecido en el artículo 31:

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

III.2. Programa Estatal de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Guanajuato (PEDUOET 2040).

El Programa Estatal de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Ecológico Territorial del estado de Guanajuato con visión al año 2040 (PEDUOET 2040) es el instrumento de planeación para el ordenamiento sustentable del territorio, el cual busca regular y guiar los esfuerzos de las autoridades públicas para la regulación del uso del suelo y el desarrollo de los centro de población, propiciando un entorno más equilibrado, eficiente y competitivo, orientado a mejorar el nivel de vida de los habitantes, protegiendo al ambiente y a los recursos naturales.

Dentro del PEDUOET 2040 se establecen las políticas generales para:

I. La consolidación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población;

II. La protección al ambiente, la preservación y restauración del equilibrio ecológico y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales;

III. La realización de actividades productivas;

IV. La formulación, ejecución y evaluación de proyectos, medidas y acciones en materia de ordenamiento y administración sustentable del territorio; y

V. La operación y mejoramiento de los sistemas urbanos en materia de educación y cultura, salud y asistencia social, comercio y abasto, comunicaciones y transporte, recreación y deporte, administración pública y seguridad.

Este fue desarrollado de acuerdo a la facultad que le otorga la Federación en el artículo 26 inciso A, de la Constitución Política de las Estados Unidos:

Artículo 26. *A. “El Estado organizará 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 la planeación estratégica del territorio del estado de Guanajuato se presenta un Modelo de Ordenamiento Sustentable del Territorio (MOST) bajo dos ejes principales: la sustentabilidad y la inclusión.

De acuerdo a lo establecido en el PEDUOET el MOST constituye la base para la planeación y gestión territorial del estado de Guanajuato, en el que se propone la regionalización del territorio a partir de la delimitación de las Unidades de Gestión Ambiental y Territorial (UGAT), a las que se le vincula una política ambiental-territorial, un lineamiento ecológico y territorial, las estrategias ambientales y territoriales, los usos de suelo adecuados para desarrollar en cada una de ellas y los criterios de regulación y directrices urbano-territoriales vinculados a estos.

Esto con el fin de lograr un ordenamiento territorial incluyente tomando encuentra todos los sectores de la población, facilitando el desarrollo social y económico, mientras que al mismo tiempo se preserve la biodiversidad y los recursos naturales que nos ofrece los ecosistemas.

Las Políticas de Ordenamiento Ecológico Territorial constituyen el marco general para la ocupación del territorio, considerando las problemáticas de la UGAT, así como las potencialidades y necesidades para dirigir el desarrollo del territorio hacia el objetivo deseado.

Las políticas de ordenamiento ecológico territorial establecidas son:

- ***Aprovechamiento sustentable:*** *zonas aptas para el uso y manejo de los recursos naturales de acuerdo a su capacidad de carga. Desarrollándose actividades que resultes eficientes, socialmente útiles y condicionadas a las características ce la zona.*
- ***Conservación:*** *política vinculada a zonas donde el grado de deterioro no alcanza niveles significativos, por lo cual se busca mantener las estructuras, procesos y los servicios ambientales de estas. Las actividades a desarrollar deben reorientarse hacia el aprovechamiento sustentable de las actividades eliminando aquellas que impliquen el cambio negativo en el uso de suelo.*
- ***Restauración:*** *aplicada a las áreas que presentan cambios estructurales en los ecosistemas y presentan un grado alto de fragmentación, se deben promover programas de recuperación y minimización de las afectaciones para propiciar la evolución y continuidad de los procesos naturales inherentes.*

- ***Protección:*** *dado a sus características de biodiversidad, extensión, bienes y servicios ambientales, quedo prohibido en estas unidades las actividades productivas y nuevos asentamientos humanos, siendo las únicas permitidas de educación ambiental y turismo de bajo impacto.*
- ***Área Natural protegida:*** *zonas del territorio estatal en la que los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad del ser humano o que requieran ser protegidas, conservadas y/o restauradas. Estás áreas prestan servicios ambientales, tiene elementos únicos paisajísticos y/o culturales, o se caracterizan por albergar especies endémicas.*

En cuanto las políticas de ordenamiento urbano territorial las definidas para la UGAT dentro del PEDUOET son:

- ***Consolidación:*** *política para el aprovechamiento del territorio, fomentando el uso de espacios vacantes, lotes baldíos y predios subutilizados.*
- ***Mejoramiento:*** *busca renovar las zonas con vocación para el subsector deteriorado o con un incipiente desarrollo, busca reordenar dichos espacios reduciendo la incompatibilidad en los usos y destinos del suelo.*
- ***Conservación urbana:*** *tiene como propósito mantener en óptimo funcionamiento la infraestructura, equipamiento urbano e instalaciones para la prestación de servicios públicos*
- ***Crecimiento:*** *política establecida en zonas donde es necesario ordenar y regular la expansión física de los subsectores productivos, ocupando áreas o predios susceptibles de aprovechamiento sustentable.*

Para ubicación del trazo dentro de las UGAT se realiza la consulta del Mapa llave presentado en el PEDUOET donde se distinguen 4 zonas que dividen el estado de Guanajuato, encontrando el municipio de León dentro de la zona B Y C del mapa.

La delimitación de las UGAT fue de acuerdo a la geomorfología, uso de suelo y vegetación y topografía delimitando zonas homogéneas, reconociendo de esta forma un total de 817 unidades; donde el proyecto se encuentra ubicado dentro de la UGAT, la unidad de gestión ambiental y territorial 234.

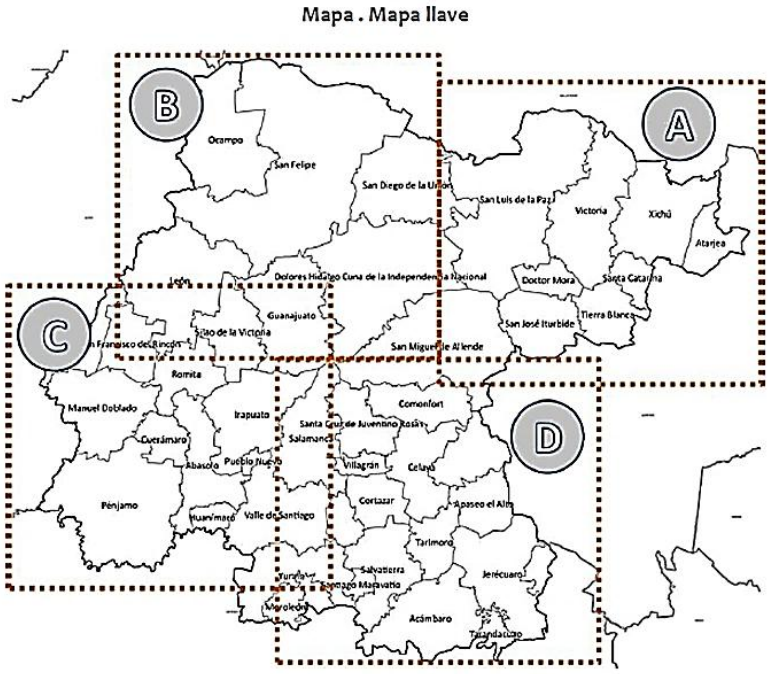


Ilustración 15 MAPA LLAVE DE LA DIVISIÓN DEL ESTADO DE GUANAJUATO POR ZONAS PARA LA IDENTIFICACIÓN DE LAS UGAT (IPLANEG, 2019).

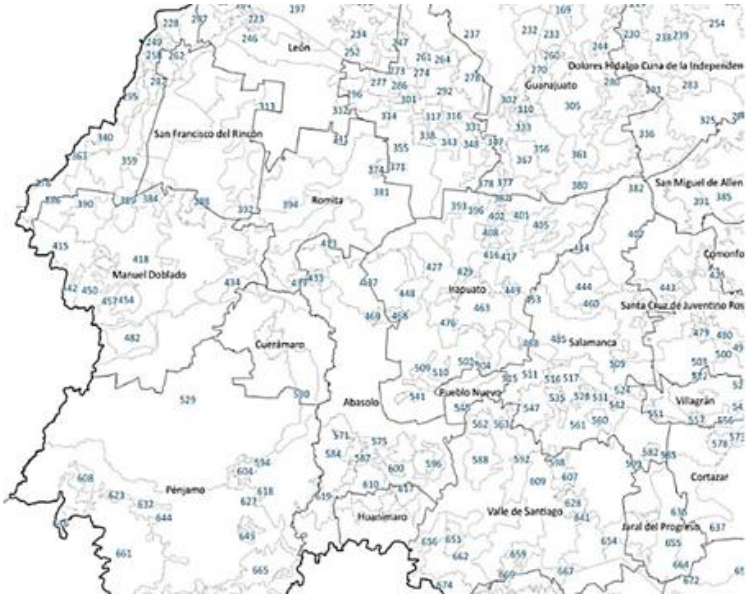
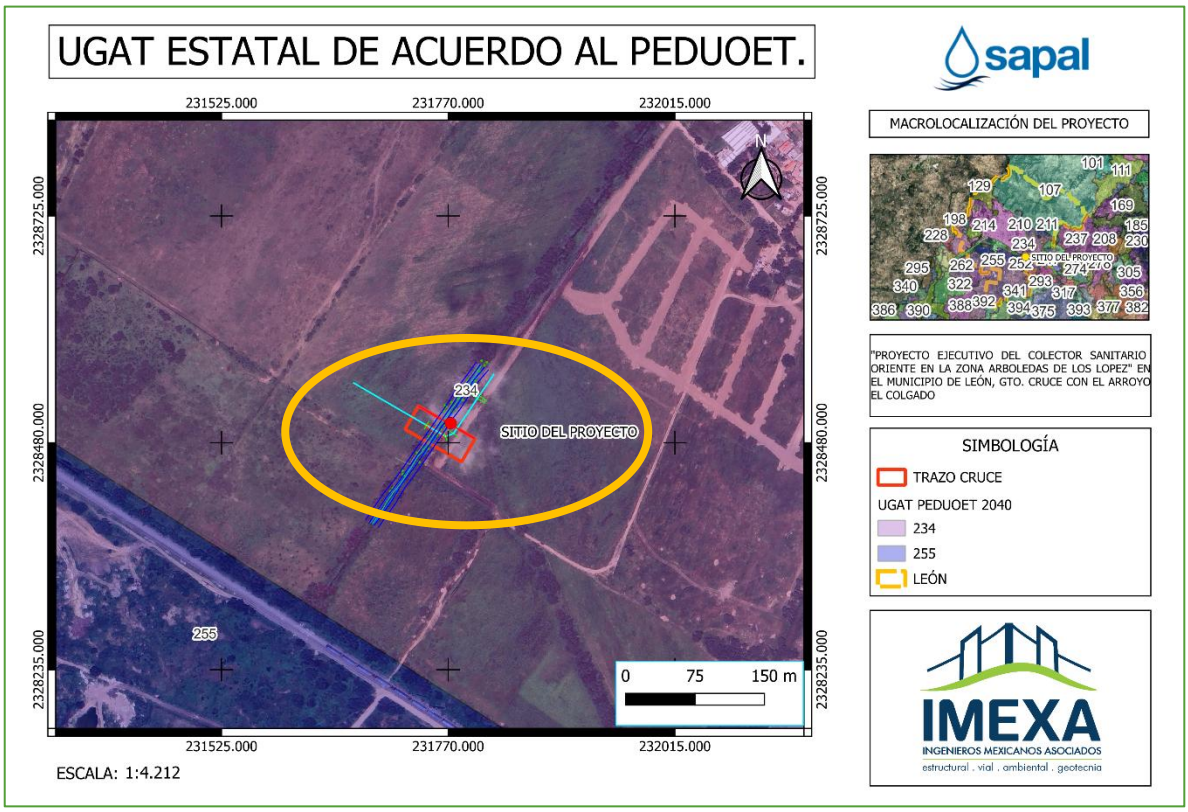


Ilustración 16 ZONA B, UBICACIÓN E IDENTIFICACIÓN DE LAS UGAT DENTRO DEL MUNICIPIO DE LEÓN (IPLANEG, 2019).



Mapa 1 UBICACIÓN DEL TRAZO DENTRO DE LA UGAT ESTATAL 197, EN EL MUNICIPIO DE LEÓN, GTO.

UGAT 234- Aprovechamiento sujeto a PMDUOET

La UGAT 234 abarca una superficie de 5275.12 ha, con una política ecológica de Aprovechamiento sustentable y una política territorial de Crecimiento se tiene el registro de 11 407 habitantes en la zona.

Los datos de interés de la unidad se presentan a continuación:

- Áreas Prioritarias para la Conservación de los Ecosistemas y la Biodiversidad (APCEB): Sin prioridad
- Áreas Prioritarias para el Mantenimiento de los Bienes y Servicios Ambientales (APMSA): Baja
- Retención de suelo: Baja
- Riesgos: Inundación
- Recarga de acuífero: Baja
- Fijación de carbono: Sin Fijación
- Paisaje estético: Sin paisaje
- Erosión: Moderada

Riqueza de especies: 203

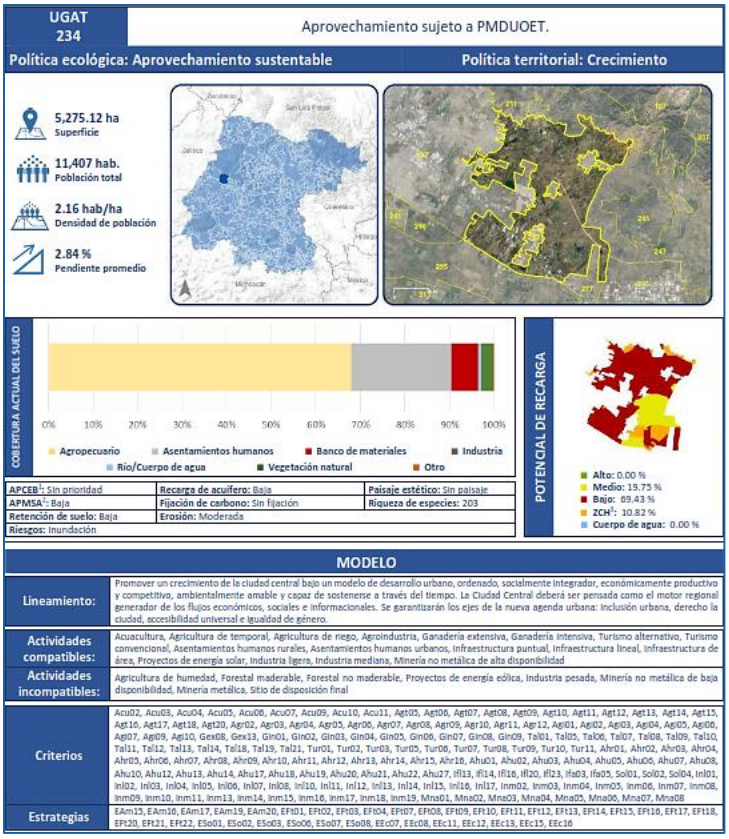


Ilustración 17 FICHA UGAT 197, ANEXO G-PEDUOET (IPLANEG, 2019)

Tabla 18 Modelo de la UGAT 234 (IPLANEG, 2019)

MODELO UGAT 234	
Lineamiento	Promover un crecimiento de la ciudad central bajo un modelo de desarrollo urbano, ordenado, socialmente integrador, económicamente productivo y competitivo, ambientalmente amable y capaz de sostenerse a través del tiempo. 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, Agricultura de temporal, Agricultura de riego, Agroindustria, Ganadería extensiva, Ganadería intensiva, 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 humedad, Forestal maderable, Forestal no maderable, Proyectos de energía eólica, Industria pesada, Minería no metálica de baja disponibilidad, Minería metálica, Sitio de disposición final

Acuacultura
Acu02, Acu03, Acu04, Acu05, Acu06, Acu07, Acu09, Acu10, Acu11
Agricultura de temporal
Agt05, Agt06, Agt07, Agt08, Agt09, Agt10, Agt11, Agt12, Agt13, Agt14, Agt15, Agt16, Agt17, Agt18, Agt20
Agricultura de riego
Agr02, Agr03, Agr04, Agr05, Agr06, Agr07, Agr08, Agr09, Agr10, Agr11, Agr12
Agroindustria
Agi01, Agi02, Agi03, Agi04, Agi05, Agi06, Agi07, Agi09, Agi10
Ganadería extensiva
Gex08, Gex13
Ganadería intensiva
Gin01, Gin02, Gin03, Gin04, Gin05, Gin06, Gin07, Gin08, Gin09,
Turismo alternativo
Tal01, Tal05, Tal06, Tal07, Tal08, Tal09, Tal10, Tal11, Tal12, Tal13, Tal14, Tal18, Tal19, Tal21, Tur01, Tur02, Tur03, Tur05, Tur06, Tur07, Tur08, Tur09, Tur10, Tur11
Asentamientos humanos rurales
Ahr01, Ahr02, Ahr03, Ahr04, Ahr05, Ahr06, Ahr07, Ahr08, Ahr09, Ahr10, Ahr11, Ahr12, Ahr13, Ahr14, Ahr15, Ahr16
Asentamientos humanos urbanos
Ahu01, Ahu02, Ahu03, Ahu04, Ahu05, Ahu06, Ahu07, Ahu08, Ahu10, Ahu12, Ahu13, Ahu14, Ahu17, Ahu18, Ahu19, Ahu20, Ahu21, Ahu22, Ahu27
Infraestructura lineal
Ifl13, Ifl14, Ifl16, Ifl20, Ifl23
Infraestructura de area
Ifa03, Ifa05
Energía Solar
Sol01, Sol02, Sol04
Industria ligera
Inl01, Inl02, Inl03, Inl04, Inl05, Inl06, Inl07, Inl08, Inl10, Inl11, Inl12, Inl13, Inl14, Inl15, Inl16, Inl17
Industria mediana
Inm02, Inm03, Inm04, Inm05, Inm06, Inm07, Inm08, Inm09, Inm10, Inm11, Inm13, Inm14, Inm15, Inm16, Inm17, Inm18, Inm19.
Minería no metálica de alta disponibilidad
Mna01, Mna02, Mna03, Mna04, Mna05, Mna06, Mna07, Mna08
ESTRATEGIAS
Subsistema Ambiental
EAm15, EAm16, EAm17, EAm19, EAm20
Subsistema medio físico transformado
EFt01, EFt02, EFt03, EFt04, EFt07, EFt08, EFt09, EFt10, EFt11, EFt12, EFt13, EFt14, EFt15, EFt16, EFt17, EFt18, EFt20, EFt21, EFt22
Subsistema Social

ESo01, ESo02, ESo03, ESo06, ESo07, ESo08
Subsistema Económico
EEc07, EEc08, EEc11, EEc12, EEc13, EEc15, EEc16

COMPATIBILIDAD CON EL PROYECTO

El *Proyecto Ejecutivo Del Colector Sanitario Oriente en la zona arboledas de los López”* es compatible con las actividades de la UGAT 234, siendo INFRAESTRUCTURA DE LINEAL.

Los criterios de regulación ambiental y territorial comprenden un conjunto de normas, directrices y recomendaciones que facilitan la realización de actividades compatibles con el entorno. A continuación, se presentan los criterios relacionados, junto con las medidas que se implementarán para garantizar su cumplimiento.

CRITERIOS COMPATIBLES UGAT-176		
INFRAESTRUCTURA LINEAL		
Criterio	**Descripción**	**Vinculación**
Ifl13	Los proyectos de infraestructura que requieran agua para su desarrollo u operación deberán contar con u proyecto integral hídrico que evalúe la factibilidad del suministro de agua potable sin que implique una sobre explotación de los acuíferos.	El proyecto considerará el registro de las actividades que requieren agua para optimizar en mayor medida su uso y verificar si puede implementarse agua tratada en diferentes procesos. Además, se propondrán las debidas medidas de mitigación de impactos que puedan surgir en el proyecto en el cruce federal en el Arroyo el Colgado, entre estas se tienen el manejo adecuado de los residuos desde su generación hasta disposición. Por otra parte, se realizará la contratación de letrinas móviles para su uso por parte de los trabajadores, por lo que deberá entregar o contar con una bitácora de mantenimiento y limpieza de las letrinas, además de evidenciar que las aguas residuales provenientes de estas son dispuestas adecuadamente y tratadas de manera eficiente con el organismo operador competente.
Ifl14	Se deberá realizar un estudio para la evaluación de la factibilidad de cada proyecto de infraestructura, que integre factores geotécnicos, hidráulicos. Hidrológicos. Impacto	El proyecto abarca estudios que integran factores hidráulicos, hidrológicos, sociales, geotécnicos y de riesgos, contemplados para diseñar y contribuir a mitigar los

	social y de riesgos, que permitan determinar la infraestructura necesaria para la mitigación de los riesgos.	problemas por falta de infraestructura adecuada para la gestión del agua, así como para conocer las características de los diferentes flujos de agua que se encuentran dentro de la zona federal.
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, así como los beneficios que traerá la ejecución de este, más aún cuando se identificaron cuatro predios que deben ser afectados para asegurar la correcta ejecución del sistema de drenaje. 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.
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.	La autoridad competente autorizó la traza de la vialidad, por lo cual se dará cumplimiento cabalmente de acuerdo con lo presentado y validado.

ESTRATEGIAS COMPATIBLES UGAT-176		
Estrategias	**Descripción**	**Vinculación**
EAm15	**GESTIÓN INTEGRAL DEL AGUA**	Deberán emplearse materiales de alta calidad y resistentes a la corrosión para garantizar la durabilidad del sistema. Se contempla el empleo de agua tratada para el riego dentro del sitio de construcción y materiales para evitar la dispersión de polvos, así como realizar inspecciones de las tuberías identificando posibles fugas e instalando correctamente las conexiones de tuberías evitando filtraciones. Por otra parte, se realizará una contratación de letrinas móviles para los trabajadores que se encuentren laborando durante la

		construcción de esta obra, 1 letrina por cada 10 trabajadores, las cuales deberán contar con su mantenimiento y limpieza adecuadas, registrándolo en bitácoras y evitando contaminar cualquier cuerpo de agua cercano.
EAm16	**CONTROL DE EMISIONES**	Se considera que durante la preparación del sitio y construcción se cuente con vehículos verificados. Las emisiones a la atmósfera por la construcción del proyecto serán temporales y se vigilará que la maquinaria se encuentre en las mejores condiciones para optimizar su uso y evitar un incremento de emisiones de ruido y polvo atmosférico. Además, los riegos de agua tratada se realizarán tanto al material como a la calle, minimizando la dispersión de polvo a la atmosfera, evitando generar una contaminación extra y perjuicios a la salud de los trabajadores y residentes.
EAm17	**MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS**	Durante todas las etapas del proyecto se generarán residuos provenientes de materiales de construcción, excavaciones, pavimentos y empaques, entre otros, estos deberán ser almacenados en un área adecuada para facilitar su recolección por parte del servicio municipal. En el caso de los residuos de construcción y demolición, será obligatorio trasladarlos al sitio de disposición final autorizado, asimismo, se deberá capacitar al personal en la correcta segregación y almacenamiento de los residuos, además, se implementarán medidas de control específicas para la gestión de residuos peligrosos, como aceites, combustibles, anticongelantes, pinturas y sus envases, con el objetivo de prevenir su disposición inadecuada y evitar la contaminación del suelo y

		cuerpos de agua.
EAm19	**MITIGACIÓN Y ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO**	El proyecto contará, además, con las facturas de talleres de la maquinaria que comprueben el mantenimiento previo y buen funcionamiento, así como las verificaciones vehiculares correspondientes a los vehículos empleados durante la obra. Esto permitirá minimizar la contaminación ambiental, reduciendo la dispersión de polvo en la atmósfera y la emisión de ruido. además, se llevará a cabo la humectación de la zona de obra como medida de control para evitar la propagación de partículas en suspensión.
EAm20	**GESTIÓN INTEGRAL DE RIESGOS NATURALES**	Existen diversas amenazas y riesgos potenciales asociados al proyecto, por lo que se implementará una gestión de riesgos integral, abarcando todas las etapas de ejecución y considerando las condiciones geográficas, climáticas y socioeconómicas de la zona donde se construirá la calle, según el análisis del Atlas Nacional de Riesgos, el municipio de León, Guanajuato, se encuentra en una zona de alta vulnerabilidad a inundaciones, con un nivel de riesgo medio por sequías y un riesgo muy alto asociado a tormentas eléctricas, adema de un riesgo alto por inestabilidad por laderas. La obra contará con la incorporación de materiales resistentes a la corrosión, así como su adecuado dimensionamiento, Además, durante las actividades de la obra, los trabajadores deberán recibir capacitaciones y portar indiscutiblemente su Equipo de Protección Personal completo, se tendrán visitas en el aspecto de Seguridad e Higiene para verificar el cumplimiento de este y otros

		criterios.
Eft14	**Fortalecimiento de la red de agua potable y drenaje.**	Se incrementa la red de cobertura de alcantarillado para el trasporte de las aguas residuales hasta su tratamiento, cubriendo las necesidades actuales y futuras del sitio.

El “Proyecto ejecutivo del Colector Sanitario Oriente en la zona de Arboledas de los López.”, no es aplicable para la totalidad de los criterios y estrategias del Modelo de la UGAT 234, ya que no se encuentra caracterizado como un proyecto de Acuacultura, Agricultura de temporal, Agricultura de riego, Agroindustria, Ganadería extensiva, Ganadería Intensiva, Turismo Alternativo, Turismo Convencional, Asentamientos humanos rurales, Asentamientos humanos urbanos, Infraestructura de Área, Parques Solares, Industria Ligera, Industria Mediana, Minería No Metálica de Alta Disponibilidad. El promovente se apegará a lo establecido en los criterios aplicables dentro del modelo de la unidad con el fin de evitar un desequilibrio en el entorno, siendo la construcción del colector sanitario una actividad compatible en el área bajo el concepto de infraestructura lineal.

III.1.3. Programa Municipal de Desarrollo Urbano y de Ordenamiento Ecológico y Territorial De León, Gto.

El Programa Municipal de Desarrollo Urbano y de Ordenamiento Ecológico y Territorial de León (PMDUOET) es el compendio de un diagnóstico actualizado del territorio municipal y de la zona urbana, donde se establecen las orientaciones a través de un Modelo de Desarrollo Territorial que promueve la ocupación y consolidación de la ciudad, así como la protección y conservación de los recursos naturales y el adecuado desarrollo de las actividades sociales y económicas.

El Modelo de Ordenamiento Sustentable del Territorio es la base para la planeación y gestión del Territorio, el cual plantea un “ordenamiento territorial incluyente, a través del respeto del medio ambiente, promoviendo su mejoramiento, consolidación, regeneración y evitando crecimiento desmedido de los centro de población, la prevención de riesgos, contingencias y desastres urbanos, así como el fomento a la resiliencia” (IMPLAN, Programa Municipal de Desarrollo Urbano y de Ordenamiento Ecológico y Territorial, 2020).

Dentro del MOST al igual que en el PEDUOET se definen las Unidades de Gestión Ambiental y Territorial (UGAT), siendo sus políticas de ordenamiento ecológico y territorial las siguientes:

- Políticas de ordenamiento ecológico:
  - Aprovechamiento sustentable
  - Conservación
  - Restauración
  - Protección
  - Área Natural Protegida
- Políticas de ordenamiento territorial:
  - Consolidación
  - Mejoramiento
  - Conservación
  - Crecimiento

De las 43 UGAT definidas en el MOST, el trazo del proyecto se encuentra dentro de la UGAT Municipal la UGAT Municipal 21



Ilustración 18 UBICACIÓN DEL PROYECTO DE LA UGAT MUNICIPAL 21.

Para la UGAT Municipal 21 se encuentra dentro del mismo PMDUOET la ficha de la UGAT donde se establece lo siguiente:

Tabla 19 FICHA DE LA UGAT MUNICIPAL 21.

UGAT MUNICIPAL 21 – ESTATAL 234	
▪ demuestren la aplicación de técnicas de tratamiento de agua así como su uso equilibrado. ▪ Respetar el sistema de parques lineales y cumplir con los lineamientos establecidos en el plan maestro. ▪ Fomentar la reforestación de las áreas verdes con especies nativas de la región en base al catálogo de plantas silvestres en el paisaje urbano y aplicar los criterios establecidos en la paleta vegetal. ▪ Mejorar e incrementar la superficie de áreas verdes para cumplir con los estándares que establecen las normas y reglamentos aplicables. ▪ Vigilar que las industrias cuenten con programas de manejo de residuos sólidos conforme a la legislación y reglamento en la materia. ▪ Promover la reubicación de la población asentada en zonas de riesgo con la finalidad de conservar y preservar los margenes de rios y arroyos, para evitar cualquier riesgo que ponga en peligro a la población. ▪ Establecer con las autoridades, mecanismos que protejan el medio ambiente, en donde la inspección del territorio busque salvaguardar los recursos naturales.	▪ En nuevos desarrollos la infraestructura necesaria en la zona deberá ser garantizada por el desarrollador. ▪ La dotación y construcción de Infraestructura deberá respetar los lineamientos urbanos que determinen las dependencias. ▪ Conservar y proteger el patrimonio cultural tangible e intangible en la zona. ▪ Se deberá respetar los sitios arqueológicos, de acuerdo a lo establecido por el INAH. ▪ Respetar los derechos de vías y las normas aplicables para el sistema de movilidad intermunicipal. ▪ Consolidar el Sistema vial secundario. ▪ Para realizar el aprovechamiento sustentable de los bancos de materiales, se deberá dar cumplimiento a lo que establece la norma técnica ambiental NTA-IEE-002/2007 lineamientos y especificaciones para la selección, operación, seguimiento, abandono, obras complementarias y medidas de regeneración ambiental de un sitio de extracción o explotación de materiales pétreos o las que establezca la autoridad competente. ▪ La autorización o incremento de las cuotas de explotación de materiales sólo podrá otorgarse si se presenta una Manifestación de Impacto Ambiental y un estudio de Riesgo Ambiental. En caso de ser favorable, el resolutivo correspondiente deberá condicionarse a que el promovente otorgue una garantía al fondo ambiental municipal que cubra los costos de restauración de la UGAT. ▪ Los predios sujetos a extracción de materiales pétreos para construcción contarán con programa de seguimiento de las medidas de mitigación ambiental definidas en el resolutivo de las manifestaciones de impacto ambiental avalado por la autoridad competente.
CRITERIOS PEDUOET 2040 UGAT 197	
LINEAMIENTO: Promover un crecimiento de la ciudad central bajo un modelo de desarrollo urbano, ordenado, socialmente integrador, económicamente productivo y competitivo, ambientalmente amable y capaz de sostenerse a través del tiempo. 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, Agricultura de temporal, Agricultura de riego, Agroindustria, Ganadería extensiva, Ganadería intensiva, 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.	
CRITERIOS	
Tal01, Tal05, Tal06, Tal08, Tal09, Tal10, Tal11, Tal14, Tur01, Tur03, Tur05, Tur07, Tur08, Ahr01, Ahr04, Ahr05, Ahr06, Ahr08, Ahr09, Ahr10, Ahr11, Ahr12, Ahr 15, Ahu01, Ahu02, Ahu03, Ahu04, Ahu05, Ahu06, Ahu07, Ahu13, Ahu19, Ahu27, Ifl01, Ifl20, Ifl13, Ifl23, Inl01, Inl02, Inl03, Inl06, Inl15, Inl16, Inl17, Inp17, Inm07, Inm08, Inm09, Inm14, Inm15, Inm16, Inm19, Mna01, Mna03, Mna04, Sol01,Sol02, Sol04, Ifl07, Ifl08, Ifl10, Ifl20.	
ESTRATEGIAS	
EAm15, EAm16, EAm17, EAm19, EAm20, EFt01, EFt02, EFt03, EFt04, EFt08, EFt09, EFt10, EFt11, EFt12, EFt13, EFt14, EFt15, EFt16, EFt17, EFt18, EFt20, EFt21, EFt22, ESo01, ESo02, ESo03, ESo07, ESo08, EEc11, EEc12, EEc15, EEc16, EEc20	

De los criterios de ordenamiento municipal ambientales y territoriales a los que se encuentra vinculado el proyecto se enlistan a continuación, mostrando su compatibilidad con el proyecto:

Tabla 20 CRITERIOS DE ORDENAMIENTO MUNICIPAL VINCULADOS AL PROYECTO DE ACUERDO CON LA UGAT 21.

CRITERIOS DE ORDENAMIENTO MUNICIPAL AMBIENTALES UGAT 21	
CRITERIO	**VINCULACIÓN**
Respetar la hidrología superficial como presas, ríos, arroyos y zonas de inundación para la recarga de manto freático.	El "Proyecto Ejecutivo del Colector Sanitario oriente en la zona Arboledas de los López" tiene una relación directa con el criterio debido a su ubicación cercana al Arroyo el Colgado especialmente al ser está considerada como una zona federal en León, Guanajuato. Esto implica que cualquier intervención debe considerar y respetar las zonas federales delimitadas por la autoridad competente para proteger los cuerpos de agua nacionales. El proyecto deberá contar con todos los permisos correspondientes para realizar cualquier intervención en zona federal, además en la zona del proyecto se contará con un manejo y disposición final adecuada de los diferentes tipos de residuos, evitando desecharlos en el Arroyo el Colgado. Se deberán almacenar los materiales lejos de los márgenes del mismo, mantener el orden y la limpieza en el área de trabajo, colocar barreras para los sedimentos, tener un plan de emergencia en caso de derrames accidentales, delimitar la zona de lavado de maquinaria (en caso de ser necesario) y hacerlo fuera de los márgenes del Arroyo y en zona impermeable. Dándole cumplimiento a tales acciones se fomenta la no intrusión de estos cuerpos de agua, evitando generar complicaciones en la recarga del manto freático.
Proteger los espacios forestales o boscosos colindantes a la zona federal y de influencia de nacimientos, corrientes, cursos y cuerpos de agua, o la faja de terreno inmediata a los cuerpos propiedad particular, en la extensión que cada caso fije la autoridad, de acuerdo con el reglamento de la Ley Forestal.	La zona del proyecto se encuentra incidiendo en la zona federal delimitada por el Arroyo el Colgado, por lo que toda vez que se intervenga a la vegetación cercana a la zona o en la zona deberá contarse con la autorización correspondiente, además será importante en caso de intervenciones realizar las que sean mínimamente necesarias como podas, trasplantes y retiros y realizarlo con las medidas adecuadas en cada caso, desinfectando la herramienta, aplicando cicatrizantes, realizar excavaciones manuales cerca de la zona y tratamiento de raíces según corresponda.
Establecer con las autoridades, mecanismos que protejan el medio ambiente, en donde la inspección del territorio busque salvaguardar los recursos naturales.	El presente documento es un mecanismo u herramienta que ha sido solicitado como requisito para evaluar los posibles impactos y establezca las medidas de mitigación necesarias. Del mismo modo, se obtendrán los permisos necesarios con la CONAGUA derivado del cruce que tiene en zona federal, se seguirán los Programas de Manejo ambiental

	recomendados, se delimitarán zonas de trabajo que eviten la afectación de áreas sensibles.
CRITERIOS DE ORDENAMIENTO MUNICIPAL TERRITORIALES	
CRITERIO	**VINCULACIÓN**
La dotación y construcción de infraestructura deberá respetar los lineamientos urbanos que determinen las dependencias.	El presente proyecto se vincula con diferentes instrumentos legales aplicables como es el caso de los PEDUOET, PMDUOET, leyes y reglamentos. La trayectoria del colector debe respetar los usos de suelo permitidos, zonas de amortiguamiento, restricciones de excavaciones se respetarán y adecuarán conforme la legislación y lineamientos urbanos aplicables.
Respetar los derechos de vía y las normas aplicables para el sistema de movilidad intermunicipal.	El proyecto respetará los derechos de vía generados de acuerdo a lo definido por la autoridad competente.

III.4 DECRETOS Y PROGRAMAS DE MANEJO DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS (ANP) DE CARÁCTER FEDERAL Y ESTATAL.

III.4.1 Áreas Naturales Protegidas (ANP) de carácter federal, estatal y municipal.

De Acuerdo con la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, se definen a las Áreas Naturales Protegidas (ANP) en su artículo 44 de la siguiente forma:

CAPÍTULO I. Áreas Naturales Protegidas. Sección I
Disposiciones Generales

ARTÍCULO 44.- Las zonas del territorio nacional y aquellas sobre las que la Nación ejerce soberanía y jurisdicción, en las que los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad del ser humano, o que sus ecosistemas y funciones integrales requieren ser preservadas y restauradas, quedarán sujetas al régimen previsto en esta Ley y los demás ordenamientos aplicables.

Los propietarios, poseedores o titulares de otros derechos sobre tierras, aguas y bosques comprendidos dentro de áreas naturales protegidas deberán sujetarse a las modalidades que de conformidad con la presente Ley, establezcan los decretos por los que se constituyan dichas áreas, así como a las demás previsiones contenidas en el programa de manejo y en los programas de ordenamiento ecológico que correspondan.

ARTÍCULO 45.- El establecimiento de áreas naturales protegidas, tiene por objeto:

I.- Preservar los ambientes naturales representativos de las diferentes regiones biogeográficas y ecológicas y de los

ecosistemas más frágiles, así como sus funciones, para asegurar el equilibrio y la continuidad de los procesos evolutivos y ecológicos;

II.- Salvaguardar la diversidad genética de las especies silvestres de las que depende la continuidad evolutiva; así como asegurar la preservación y el aprovechamiento sustentable de la biodiversidad del territorio nacional, en particular preservar las especies que están en peligro de extinción, las amenazadas, las endémicas, las raras y las que se encuentran sujetas a protección especial;

III.- Asegurar la preservación y el aprovechamiento sustentable de los ecosistemas, sus elementos, y sus funciones;

IV. Proporcionar un campo propicio para la investigación científica y el estudio de los ecosistemas y su equilibrio;

V.- Generar, rescatar y divulgar conocimientos, prácticas y tecnologías, tradicionales o nuevas que permitan la preservación y el aprovechamiento sustentable de la biodiversidad del territorio nacional;

VI. Proteger poblados, vías de comunicación, instalaciones industriales y aprovechamientos agrícolas, mediante zonas forestales en montañas donde se originen torrentes; el ciclo hidrológico en cuencas, así como las demás que tiendan a la protección de elementos circundantes con los que se relacione ecológicamente el área; y

VII.- Proteger los entornos naturales de zonas, monumentos y vestigios arqueológicos, históricos y artísticos, así como zonas turísticas, y otras áreas de importancia para la recreación, la cultura e identidad nacionales y de los pueblos y comunidades indígenas y afromexicanas.

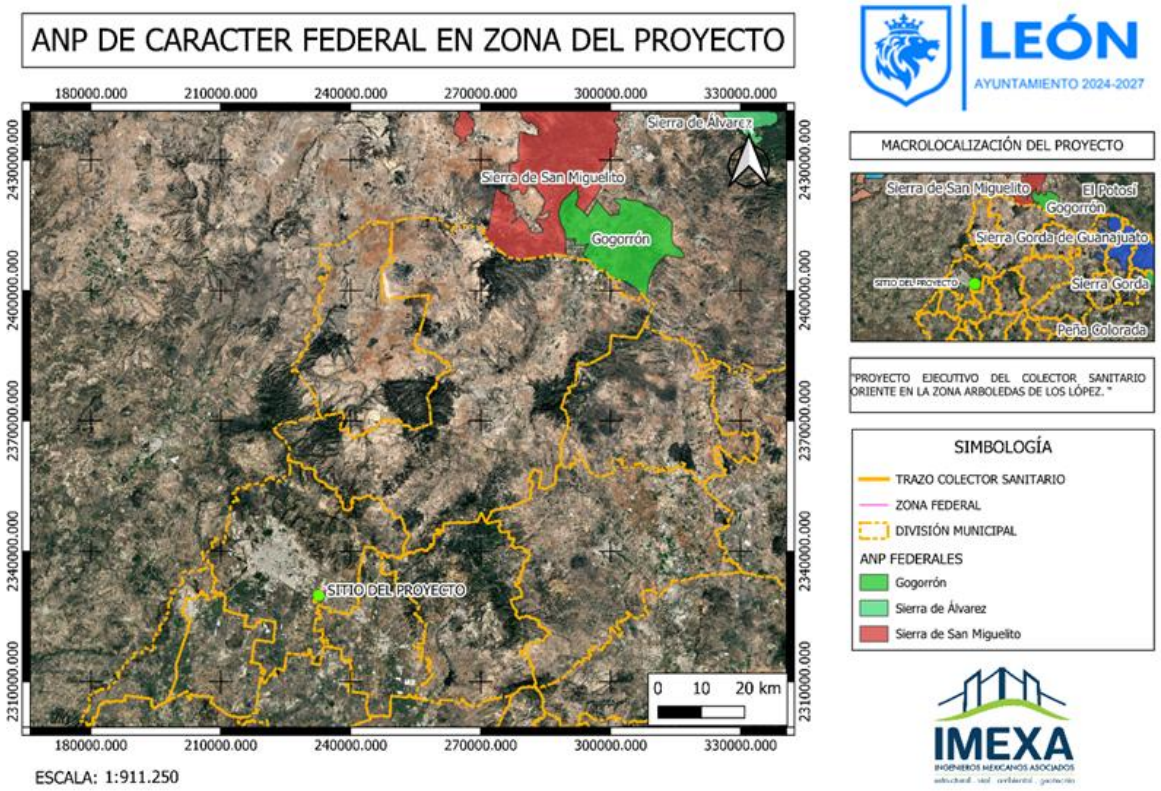
Las categorías de las ANP de competencia federal son:

- Reservas de la Biosfera
- Parques Nacionales
- Áreas de protección de Flora y Fauna
- Áreas de Protección de Recursos Naturales
- Monumentos Naturales
- Santuarios

- Áreas Destinadas Voluntariamente a la Conservación

La Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), administran actualmente 232 Áreas Naturales Protegidas de carácter federal que representan 98,000,719 hectáreas y apoya 602 Áreas Destinadas Voluntariamente a la Conservación, con una superficie de 1,233,890 hectáreas, en 29 entidades federativas. (Comisión Nacional de áreas Naturales Protegidas, 2023).

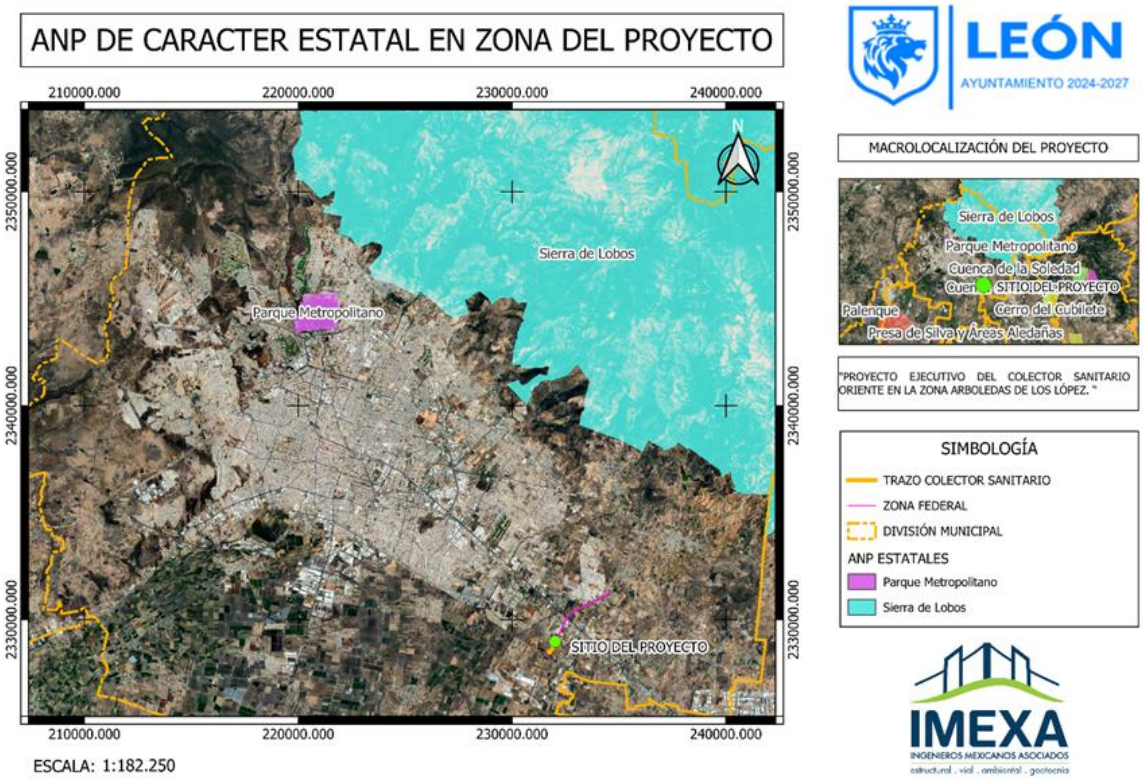
En cuanto a la ubicación del proyecto con respecto a las Áreas Naturales Protegidas de competencia Federal, se encuentra a una distancia de 91.27 km que corresponde a la ANP “Sierra de San Miguelito”, la cual se encuentra bajo la clasificación de Área de Protección de Flora y Fauna y se encuentra a 129.72 kilómetros de la ANP Sierra Gorda de Guanajuato, siendo esta última la única ANP Federal en el Estado de Guanajuato.



Mapa 2 Ubicación del proyecto con respecto al ANP Federal

En cuanto a las áreas naturales protegidas de competencia estatal, la más cercana a la zona del proyecto se ubica a unos 10 km hacia el norte y corresponde al ANP Estatal “Sierra de Lobos” en la categoría de Área de Uso Sustentable, se localiza en la parte

noroeste del Estado, en los municipios de León, San Felipe, Silao y Ocampo.



Mapa 3 Ubicación del proyecto con respecto al Área Natural Protegida de competencia estatal

Además, al noroeste se ubica la ANP Parque Metropolitano, a unos 17.86 km de la zona del proyecto, esta ANP se encuentra bajo la Categoría de Parque Ecológico.

Es entonces que la ejecución del **“PROYECTO EJECUTIVO DEL COLECTOR SANITARIO ORIENTE EN LA ZONA ARBOLEDAS DE LOS LÓPEZ.”** no interfiere en ningún área natural protegida de competencia federal o estatal.

III.4.2 Áreas de importancia para la conservación de aves (AICA).

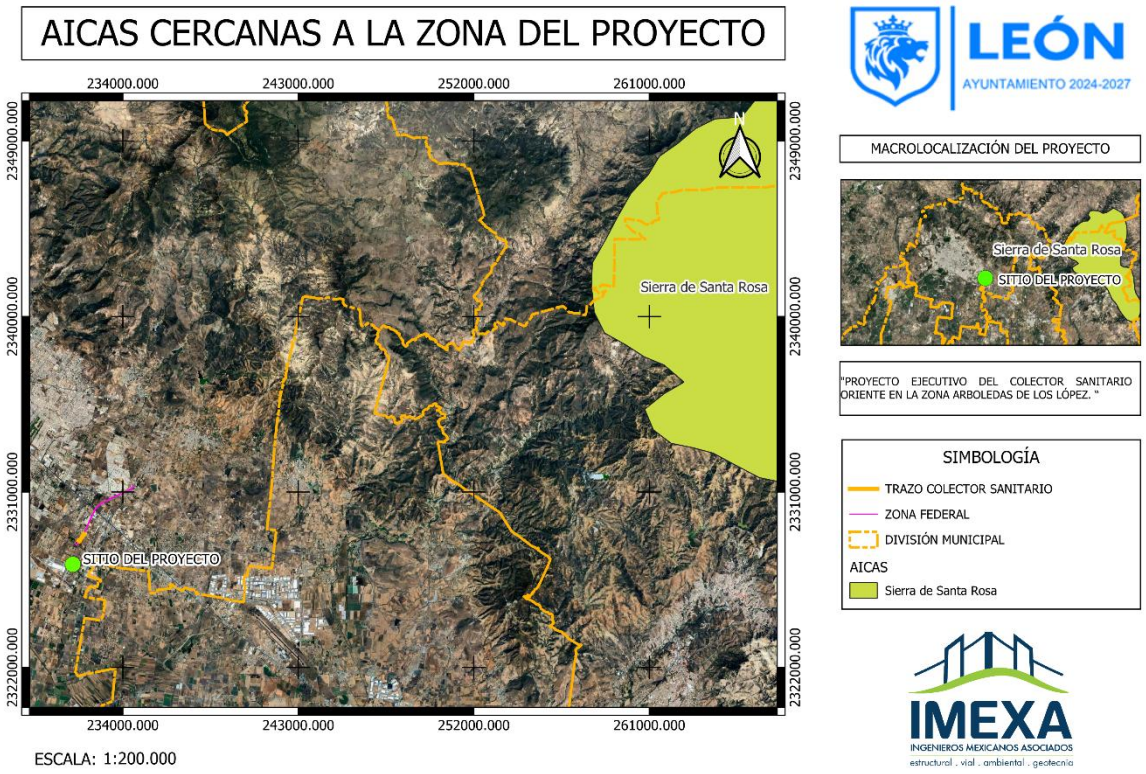
Las AICAS como su nombre lo menciona son áreas que, por su importancia al albergar una gran biodiversidad, riqueza y endemismo de especies, rareza de taxones, fenómenos ecológicos y evolutivos como migraciones o adaptaciones, valen la pena de conservar dentro de nuestro país.

Estas fueron identificadas como parte de un programa desarrollado por la Sección Mexicana del Consejo Internacional para la

preservación de las aves (CIPAMEX) y BirdLife International, con el propósito de crear una red regional de las áreas importantes.

La última actualización y revisión de las áreas fue realizada en 2015, donde se identificaron un total de 243 AICAS, en las cuales es posible observar al 94.53% de las aves de México (CONABIO, AICA Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves , 2015).

Visualmente se puede apreciar que la zona más cercana al proyecto es la denominada “Sierra de Santa Rosa” encontrándose a una distancia de 30 km. El proyecto del colector sanitario en León Guanajuato, no se encuentra dentro de ningún Área de Importancia para la Conservación de Aves.



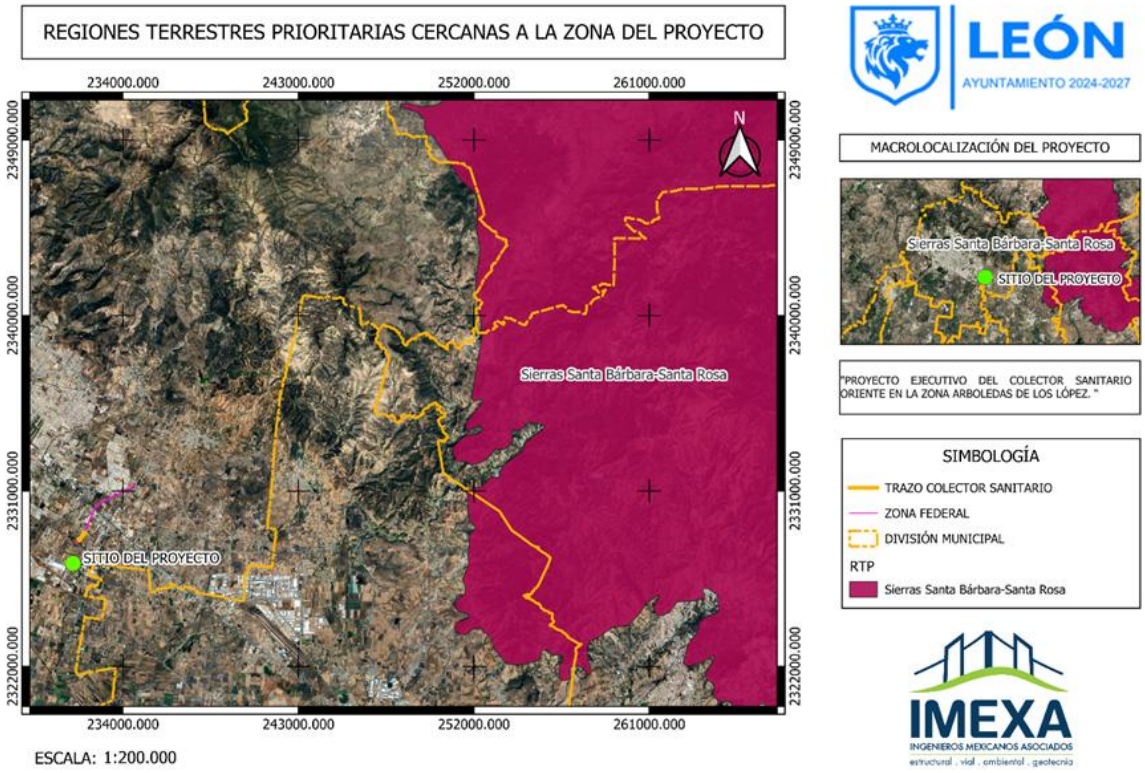
Mapa 4 Ubicación del proyecto con respecto a las AICA más cercana a la zona.

III.4.3 Regiones Terrestres Prioritarias (RTP).

Las RTP fueron definidas por expertos para conocer las áreas que representan una oportunidad para la conservación, en función de diversos criterios biológicos, de amenaza para el mantenimiento de la biodiversidad, que representaban una oportunidad para la conservación, y de su correspondencia espacial con rasgos topográficos, cuencas hidrológicas, áreas naturales protegidas, tipos de sustrato y de vegetación. En México de definieron 152

polígonos (CONABIO, Regiones terretres prioritarias de México , 2023).

Se puede observar la Región Terrestre Prioritaria más cercana a la zona del proyecto es la denominada “Sierras Santa Bárbara-Santa Rosa” a una distancia de 19.6 km al este. Por lo tanto, el proyecto no tiene incidencia en ninguna región terrestre prioritaria



Mapa 5 Ubicación del proyecto con respecto a las Regiones Terrestres

III.4.4 Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP).

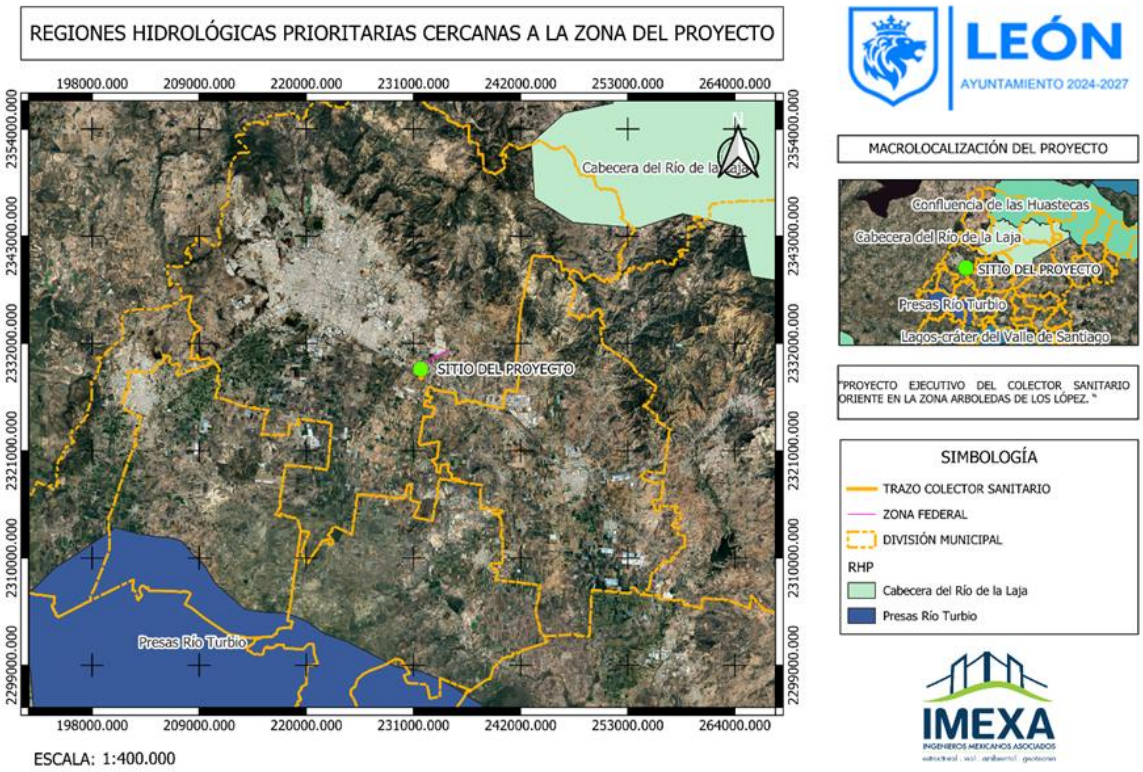
En México se identificaron 110 regiones hidrológicas prioritarias, los criterios utilizados para su delimitación son los aspectos de biodiversidad en relación con el valor ambiental de recursos bióticos y abióticos, con el valor económico, así como con los riesgos y amenazas a los que está sujeta la biodiversidad que se presenta en ambientes limnológicos, y consideran las características físicas y químicas de los cuerpos de agua epicontinentales, y de los ecosistemas que se encuentran en toda la cuenca hidrográfica (CONABIO, 2023).

En el estado de Guanajuato se encuentran 5 RHP siendo:

- Cabecera del Río de la Laja

- Presas Río Turbio
- Lagos Cráter del Valle de Santiago
- Pátzcuaro y Cuencas Endorreicas Cercanas
- Confluencia de las Huastecas

La zona del proyecto se encuentra a aproximadamente a 21.89 km de distancia de la Región Hidrológica Prioritaria conocida como “Cabecera del Río de la Laja “y a 27.92 km de las “Presas Río Turbio” por lo que, se puede observar que el proyecto no tiene ninguna incidencia sobre alguna RHP.



Mapa 6 Ubicación del proyecto con respecto a la Región Hidrológica Prioritaria más cercana.

III.5 Plan Municipal de Desarrollo Visión León 2050

El Plan León 2050 es el instrumento que define el nuevo modelo de desarrollo del municipio a alcanzar mediante la Visión, los objetivos, los ejes estratégicos y los proyectos que se plantean conjuntamente entre sociedad, academia, sector privado y gobierno con base en la realidad actual y la nueva prospectiva que guiará la gestión local y las políticas públicas para el corto, mediano y largo plazo, para lograr el desarrollo integral del municipio. (PLAN MUNICIPAL DE DESARROLLO VISIÓN LEÓN 2050)

Como parte de la definición que se quiere lograr y el reto del desarrollo municipal. Se identificaron siete vertientes de

factores críticos de desarrollo y a partir de estos de definieron los ejes estratégicos y acciones que se proponen para este Plan León 2050.

El **“Proyecto Ejecutivo del Colector Sanitario Oriente en la zona Arboledas de los López”,** se vincula con el Eje estratégico 5. Gestión integral del agua

Eje 5: Gestión integral del agua

Visión 2050: Hemos incrementado la sostenibilidad por las mejores prácticas para el suministro, distribución y consumo de agua, y su tratamiento y reúso, y por acción decidida para la restauración ambiental y retención de humedad.

Objetivos estratégicos:

1. Aumentar la sostenibilidad del recurso hídrico
2. Disminuir la presión al acuífero
3. Aumentar la adopción de prácticas de uso racional del agua

Indicador clave:

- Dotación de agua por habitante (en litros), 90 al 2050.
- Eficiencia física en la red de distribución de agua potable, 85% al 2050.

El proyecto se relaciona con este eje estratégico ya que busca mejorar la infraestructura esencial para el adecuado manejo y desalojo de las aguas residuales generadas por las actividades humanas, tanto domésticas como industriales.

III.6 Programa de Gobierno Municipal de León, Guanajuato 2024-2027

El Programa de Gobierno Municipal 2024-2027 representa un compromiso colectivo por construir un León mejor, este documento refleja el esfuerzo la ciudad que se reinventa a través del trabajo coordinado entre el gobierno y su gente, una ciudad que cada día enfrenta nuevos retos y responde con valentía, solidaridad y visión de futuro. (PROGRAMA DE GOBIERNO MUNICIPAL DE LEÓN 2024-2027).

Este documento está estructurado en nueve secciones, que contienen los lineamientos establecidos por el Instituto de Planeación, Estadística y Geografía del Estado de Guanajuato, sin embargo, para la vinculación del proyecto en cuestión se hace referencia al apartado V. Planteamiento Estratégico.

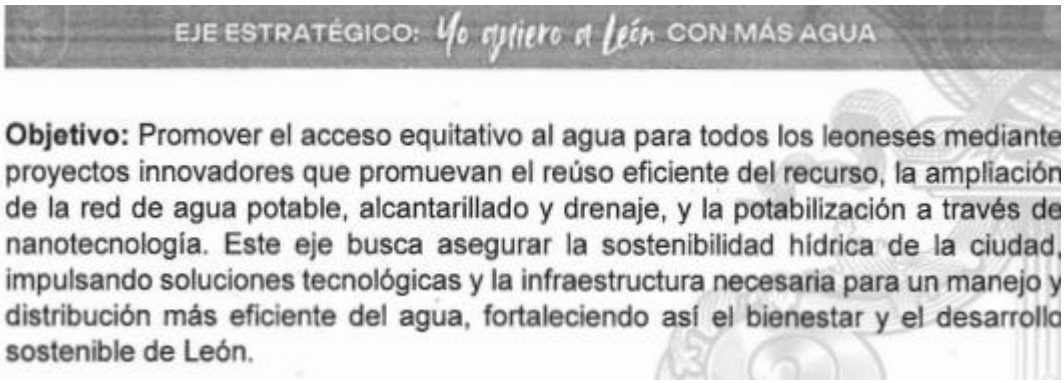
VI. PLANTEAMIENTO ESTRATÉGICO:

Para la atención de los principales retos e inquietudes de las y los ciudadanos y del municipio, se consideró enfocar los esfuerzos de esta administración en 8 ejes estratégicos, 2 de ellos con un carácter transversal.



Figura 60. Ejes estratégicos del Programa de Gobierno 2024-2027 *Elaboración propia.*

Encontrando así que el EJE ESTRATÉGICO: YO QUIERO A LEÓN CON MÁS AGUA, está directamente



relacionado con las características de la obra del **“Colector Sanitario Oriente en la zona Arboledas de los López”**, dado que cumple con el objetivo establecido y con las acciones a llevar a cabo para ampliar las redes de distribución y recolección de agua.

III.7 Normas Oficiales Mexicanas

Las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) son regulaciones técnicas de observancia obligatoria expedidas por las dependencias competentes, que tiene como finalidad establecer las características que deben reunir los procesos o servicios cuando estos puedan constituir un riesgo para la seguridad de las personas o dañar la salud humana.

La Normas Oficiales Mexicanas aplicables en materia ambiental son principalmente las emitidas por la SEMARNAT las cuales fueron emitidas bajo lo establecido en el artículo 36 de la LGEEPA:

> *ARTÍCULO 36.- Para garantizar la sustentabilidad de las actividades económicas, la Secretaría emitirá normas oficiales*

mexicanas en materia ambiental y para el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, que tengan por objeto:

I.- Establecer los requisitos, especificaciones, condiciones, procedimientos, metas, parámetros y límites permisibles que deberán observarse en regiones, zonas, cuencas o ecosistemas, en aprovechamiento de recursos naturales, en el desarrollo de actividades económicas, en la producción, uso y destino de bienes, en insumos y en procesos;

II.- Considerar las condiciones necesarias para el bienestar de la población y la preservación o restauración de los recursos naturales y la protección al ambiente;

III.- Estimular o inducir a los agentes económicos para reorientar sus procesos y tecnologías a la protección del ambiente y al desarrollo sustentable;

IV.- Otorgar certidumbre a largo plazo a la inversión e inducir a los agentes económicos a asumir los costos de la afectación ambiental que ocasionen, y

V.- Fomentar actividades productivas en un marco de eficiencia y sustentabilidad.

La expedición y modificación de las normas oficiales mexicanas en materia ambiental, se sujetará al procedimiento establecido en la Ley Federal sobre Metrología y Normalización.

Dado a que estás son de carácter obligatorio de acuerdo a lo establecido en el artículo 37 TER de la LGEEPA, el proyecto se apegó a las normas aplicables, la vinculación con las normas oficiales mexicanas se presenta a continuación:

Tabla 21 Vinculación del Proyecto con la NOM Mexicanas

NORMAS OFICIALES MEXICANAS	
EN MATERIA DE AGUA	
NORMATIVA	VINCULACIÓN
NOM-001-SEMARNAT-2021, Que establece los limites permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en cuerpos receptores propiedad de la nación.	Durante de la etapa de preparación del sitio y construcción se generarán aguas residuales como parte de los servicios básicos brindados a los trabajadores, lo que sería un sanitario portátil, será necesario contratar un prestador de servicios que cuente con la autorización para el manejo, transporte y disposición final de las aguas. Además, se alinea al objetivo principal del proyecto el cual incluye la construcción de un colector sanitario, cuya función principal es canalizar estas aguas de manera segura y controlada hacia instalaciones de tratamiento o puntos de descarga autorizados, minimizando riesgos sanitarios y ambientales.
EN MATERIA DE AIRE	
NOM-041-SEMARNAT-2015, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases	El uso de unidades vehiculares, y maquinaria pesada durante las etapas de preparación del sitio y construcción

contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.	provocará la emisión de Gases de Efecto Invernadero (GEI), y se usarán distintos tipos de combustibles, por lo cual se deberán implementar medidas para el control de las emisiones. Los diferentes vehículos y maquinaria pesada se deberán apegar a los límites establecidos en la norma para mitigar los gases contaminantes emitidos a la atmosfera y deberán contar con sus verificaciones vehiculares vigentes y con un mantenimiento previo por talleres que sea comprobable.
NOM-045-SEMARNAT-2006, Establece los límites máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos en circulación, que utilizan diésel o mezclas que incluyen diésel como combustible	
NOM-076-SEMARNAT-1995, Establece los niveles máximos permisibles de emisión de hidrocarburos no quemados, monóxido de carbono y óxidos de nitrógeno provenientes del escape, así como de hidrocarburos evaporativos provenientes del sistema de combustible, que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural y otros combustibles alternos y que se utilizaran para la propulsión de vehículos automotores, con peso bruto vehicular mayor de 3,857 kilogramos nuevos en planta	
NOM-080-SEMARNAT-1994, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruidos provenientes de los escapes de vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados y método de circulación.	Se establecerán las condiciones de trabajo de los trabajadores durante la etapa de preparación del sitio, construcción y operación de la línea para salvaguardar la integridad auditiva, monitoreando los niveles sonoros y estableciendo horarios de trabajo.
NOM-011-STPS-2001, Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido.	
EN MATERIA DE RESIDUOS	
NOM-052-SEMARNAT-2005, Que establece las características de los residuos peligrosos, el listado de estos y los límites que hacen a un residuo peligros por su toxicidad al ambiente.	Los residuos peligrosos generados serán básicamente por el uso de combustibles, aceites y lubricantes para el mantenimiento de la maquinaria pesada, su clasificación y manejo de acuerdo a la norma será la clave para evitar la contaminación de los suelos.
NOM-161-SEMARNAT-2011, Que establece los criterios para clasificar a los residuos de manejo especial y determinar cuáles están sujetos a plan de manejo, el listado de estos, los procedimientos para la inclusión o exclusión a dicho listado, así como los elementos y procedimientos para su formulación de los planes de manejo.	Los RME generados por las actividades del proceso constructivo serán clasificados para conocer los residuos valorizables, para lo que es necesario habilitar sitios para su almacenamiento y asegurando una correcta disposición final en caso de no ser residuos reciclables.
EN MATERIA DE PROTECCIÓN DE ESPECIES DE FLORA Y FAUNA	
NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental de especies nativas de México de flora y fauna silvestre-categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-lista de especies en riesgo.	Durante la ejecución del proyecto se identificarán especies de fauna flora con el fin de buscar su protección, en caso de ser necesario se realizará su reubicación o bien el ahuyentamiento de la fauna. Se realizará la consulta de la lista de especies en riesgo con el fin de conocer su estatus y asegurar su protección.
NORMA TÉCNICA AMBIENTAL	
NTA-IEG-006/2002, Establece los requisitos que deben cumplir y la información que deben contener las manifestaciones de impacto ambiental y los estudios de riesgo en sus diferentes modalidades en el Estado de Guanajuato.	Utilizada como guía para la elaboración del presente documento.

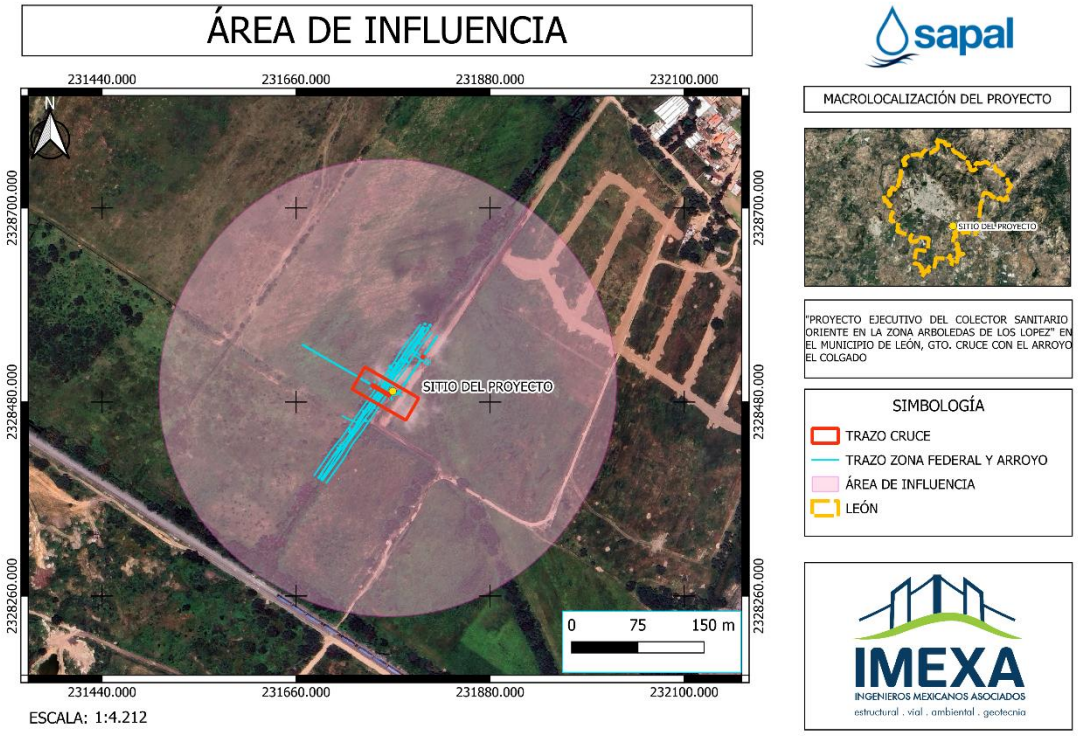
IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

IV.1 Delimitación del área de influencia

La zona de proyecto se encuentra al suroriente de la ciudad de León, al norte del autódromo de León, el punto de inicio se ubica sobre la calle Jazmín y se va al Sur en paralelo al Arroyo el Colgado.

El objetivo el proyecto es la construcción de un colector sanitario con el fin de dar servicio de alcantarillado a los nuevos fraccionamientos y colonias que se desarrollen en la zona suroriente de la ciudad de León. El colector tendrá una longitud total de 2071.43 metros (2.07 km); sin embargo, en una primera etapa se ejecutarán únicamente 996 metros (0.99 km).

El área de influencia ha sido definida englobando a la localidad inmediata cercana y cortando con el límite de la carretera o camino que se une con la localidad La Conchita y Los López Sur. Esta área fue definida con un buffer considerando una distancia de 250 metros desde los puntos extremos del polígono.



Mapa 7 Área de influencia definida para el proyecto.

IV.2 Delimitación del Sistema Ambiental

La delimitación del Sistema Ambiental (SA) sirve para definir la unidad geográfica de referencia para la toma de decisiones en materia de evaluación del impacto ambiental, esto como una unidad ambiental para homologar la información geográfica integral, y de los ecosistemas donde se inserta el proyecto.

De manera que el Sistema Ambiental debe delimitarse analítica y gráficamente, para vincular su extensión con respecto a los componentes y procesos ambientales seleccionados e identificar como se impactará éste en la integridad funcional del o de los ecosistemas que lo conforman.

Para la delimitación del Sistema Ambiental del proyecto se utilizaron los siguientes datos geográficos y parámetros de georreferencia.

Tabla 22 Datos geográficos y parámetros de georreferencia.

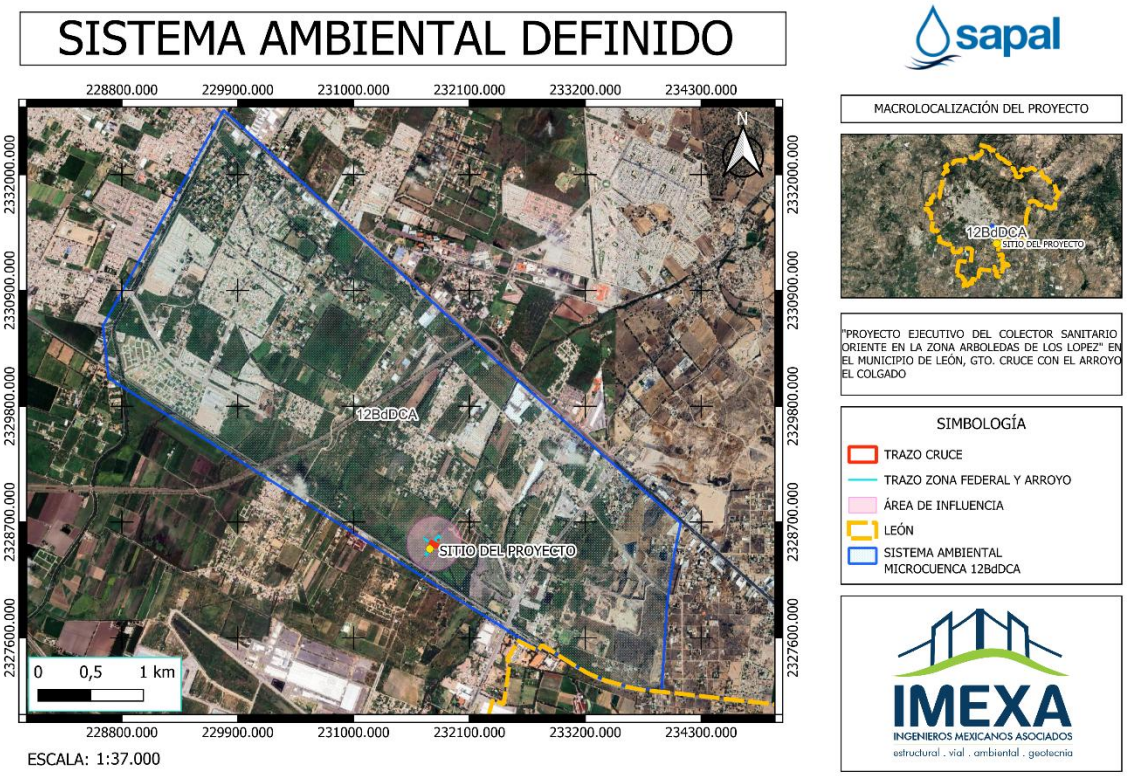
DATO GEOGRÁFICO	DESCRIPCIÓN
Proyección	Universal Transverse Mercator - UTM
Datum	World Geodetic System 84 - WGS1984
Zona	14 N
Escala	Se expresa en cada mapa

Existen diversas metodologías para la delimitación del Sistema Ambiental Regional, sin embargo, entre los elementos que se utilizan para la demarcación del SAR se encuentran la hidrología (subcuencas y microcuencas hidrológicas), el uso de suelo y el tipo de vegetación, los corredores biológicos, así como los Programas de Ordenamiento Ecológico, considerando las Unidades de Gestión Ambiental y Territorial (UGAT), siendo algunos de los factores más utilizados para la delimitación del SA. El método para la delimitación del SA y AI es el de sobreposición de capas.

Para el presente proyecto se delimito el SA teniendo en cuenta la subdivisión hidrológica de las microcuencas del estado de Guanajuato, las cuales se encuentran limitados por parteaguas o cuerpos de agua.

Es así como el **"Proyecto Ejecutivo del Colector Sanitario Oriente en la Zona Arboledas de los López"**, se ubica dentro de una sola microcuenca con clave 12BdDCA, la cual cuenta con una superficie de 1311.97 m^2 siendo la superficie total del SA.

De esta forma se homologa la “unidad ambiental” a través de la hidrología del sitio, conteniendo condiciones ambientales



Mapa 8 Delimitación del Sistema Ambiental (SA) por la microcuenca 12BdDCA

específicas que serán descritas en los siguientes apartados.

IV.3 Caracterización y análisis del sistema ambiental

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

La descripción del Sistema Ambiental (SA) en sus diversos componentes bióticos, abióticos y socioeconómicos permitirá evaluar la vulnerabilidad o capacidad de resistencia del medio y su área de influencia frente a agentes de cambio, siendo en este caso el proyecto el principal agente. Por lo tanto, en el presente capítulo se describirá el Sistema Ambiental en su estado "cero" o "estado sin proyecto", con el fin de realizar posteriormente el análisis del SA modificado.

Anterior a la descripción del medio abiótico, biótico y socioeconómico se mostrará con el uso de imágenes satelitales facilitadas mediante Google Earth, la tendencia al cambio o

desarrollo que tiene el área de influencia esto para facilitar el pronóstico de los impactos sobre el estado ambiental previo a la ejecución del proyecto.

AÑO 2003



AÑO 2009



AÑO 2015



AÑO 2017



AÑO 2020



AÑO 2025



Una vez revisada la tendencia, se puede observar que la zona del proyecto de forma general, no presenta cambios significativos a lo largo de los años, manteniéndose como una constante la urbanización.

IV.3.1.1 Medio abiótico

Los elementos del medio natural se entrelazan en un sistema de procesos que dan forma a la dinámica de los ecosistemas, variando en tamaño y complejidad. Entender este entorno es crucial para anticipar y mitigar los efectos adversos de su modificación, permitiendo construir entornos urbanos más resilientes y respetuosos con los procesos naturales que nos sustentan. (ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE LEÓN)

- **Clima y fenómenos meteorológicos:**

Las clasificaciones climáticas agrupan las principales características atmosféricas que permiten entender tanto la distribución de los seres vivos como las restricciones que los climas imponen sobre los recursos naturales accesibles al ser humano. La temperatura y la precipitación son dos de los elementos meteorológicos esenciales para definir el clima de una región. A través de estas clasificaciones, se describe cómo varían estos

elementos a lo largo del año, lo que facilita la comparación entre distintas regiones. (ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE LEÓN)

En 1964, Enriqueta García adaptó la clasificación climática global de Wilhelm Köppen a las condiciones particulares de México, creando el Sistema Köppen modificado por García, que se utiliza oficialmente en el país. Este sistema modificado amplía la clasificación original de Köppen mediante la inclusión de parámetros adicionales que permiten una distinción más precisa de los climas en México, los cuales se organizan en grupos, tipos, subtipos y variantes climáticas. (ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE LEÓN)

A continuación, se presenta una tabla con los colores y siglas del sistema, donde las letras en paréntesis indican las modificaciones realizadas en comparación con la clasificación original de Köppen. (ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE LEÓN)

Tabla 8. Sistema de clasificación climática de Koppen modificado por García. (García, 1964)

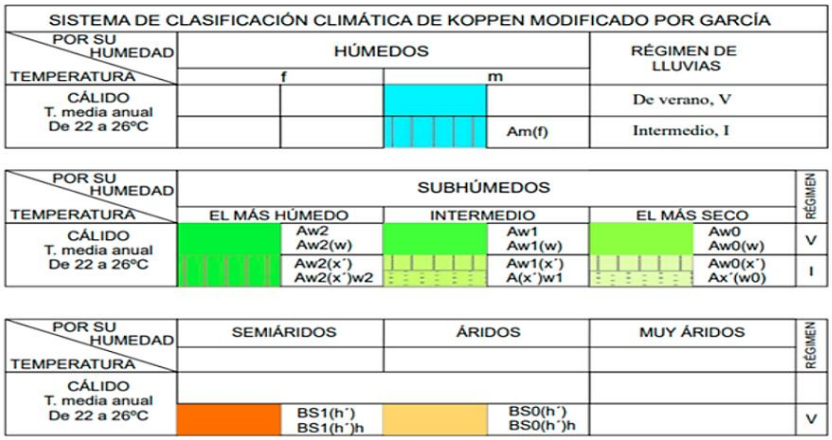


Ilustración 19 Clasificación climática de Köppen modificado por García (Atlas de Riesgos del Municipio de León)

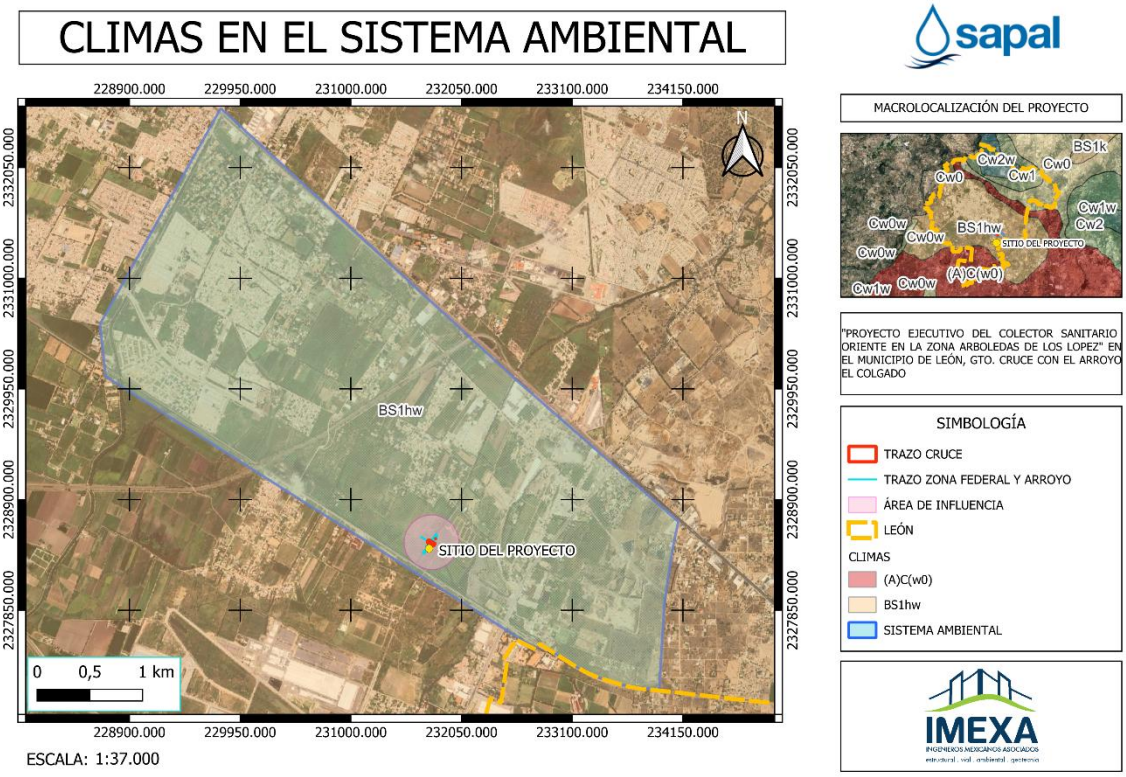
De acuerdo con la información obtenida en el Atlas de Riesgos del Municipio de León Guanajuato y según la clasificación de Köppen modificada por García, se presentan 5 tipos de clima identificados en el municipio de León.

Tabla 23 Tipos de climas identificados en el municipio de León.

Clave	Tipo_C	Clima	Descripción	Superficie (Ha)	%
(A) C(w0) (w)	Templado semicálido	Templado semicálido subhúmedo	Tiene una temperatura promedio media anual por debajo de los 18°C, comúnmente presenta temporada invernal con temperatura promedio de 10°C y una temporada cálida en primavera con temperatura de hasta 25°C, mostrando una	20138.63	16.5

			oscilación térmica mayor a los 10°C a lo largo del año. En años atípicos se han registrado temperaturas desde los 0°C hasta los 35°C.		
C(w0)	Templado subhúmedo	Templado subhúmedo	Temperatura media anual entre 12°C y 18°, temperatura del 28% del mes más frío entre -3°C y 18°C y temperatura del mes más caliente bajo 22°C, subhúmedo, precipitación anual de 200 a 1800mm y precipitación en el mes más seco de 0 a 40mm; lluvias en verano del 5 al 10.2% anual.	3862.83	3.2
C(w1) (w)	Templado subhúmedo	Templado subhúmedo	Templado, temperatura media anual entre 12°C Y 18°C, temperatura del 14% del mes más frío entre 3°C y 18°C y temperatura del mes más caliente bajo 22°C, subhúmedo, precipitación anual de 200 a 1800mm y precipitación del mes más seco de 0 a 40mm; lluvias de verano del 5% al 10.2% anual.	29218.36	23.9
BS1hw(w)	Semiseco semicálido	Semiseco semicálido	El clima templado subhúmedo tiene una temperatura promedio media anual por debajo de los 18°C, comúnmente presenta temporada invernal con temperatura promedio de 10°C y una temporada cálida en los meses de primavera con temperatura de hasta 25°C.	56226.96	46.0
C(w2) (w)	Templado subhúmedo	Templado subhúmedo	La temperatura media es entre 18 y 22°C y la del mes más frío mayor a 18°C. La precipitación en verano es menor a 60mm.	12709.92	10.4

El Sistema Ambiental se ubica dentro del tipo de clima con clave BS1hw en su totalidad, definiendo de manera más precisa las condiciones meteorológicas de la zona se identifican los tipos de mesoclimas dentro del SA, los cuales son los climas de cada municipio, definidos por la topografía, altitud y ubicación geográfica de los mismos

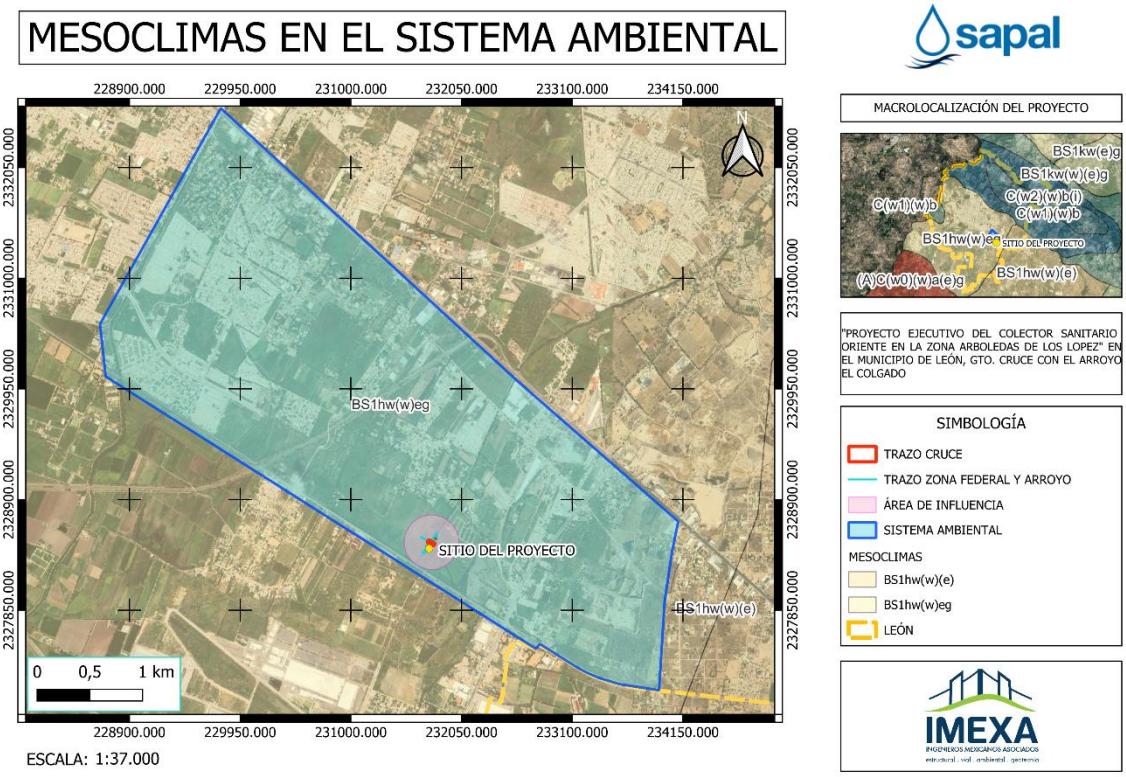


Mapa 9 Tipos de climas dentro del SA.

Mesoclimas:

El mesoclima predominante dentro del SA tiene clave BS1hw(w)eg, teniendo las siguientes características (SAMA, 2024):

- El clima menos seco de los BS, con un cociente P/T mayor de 22.9 o sea el más húmedo del clima seco o estepario según la división de los BS.
- Es semicálido con invierno fresco con temperatura media entre los 18°C y los 22°C y la del mes más frío menor de 18°C.
- Con régimen de lluvia en verano: por lo menos 10 veces mayor cantidad de lluvia en el mes más húmedo de la mitad más caliente del año que en el más seco, un porcentaje de lluvia invernal menor a 5.0 de la total anual.
- Es extremoso en general con una oscilación entre 7°C y 14°C, el indicativo de extremoso no debe tomarse como tal, sino que llegan a presentarse temperaturas con esa diferencia, pero no es sistemática ni prolongada.
- El mes más caliente del año es antes del mes de junio.

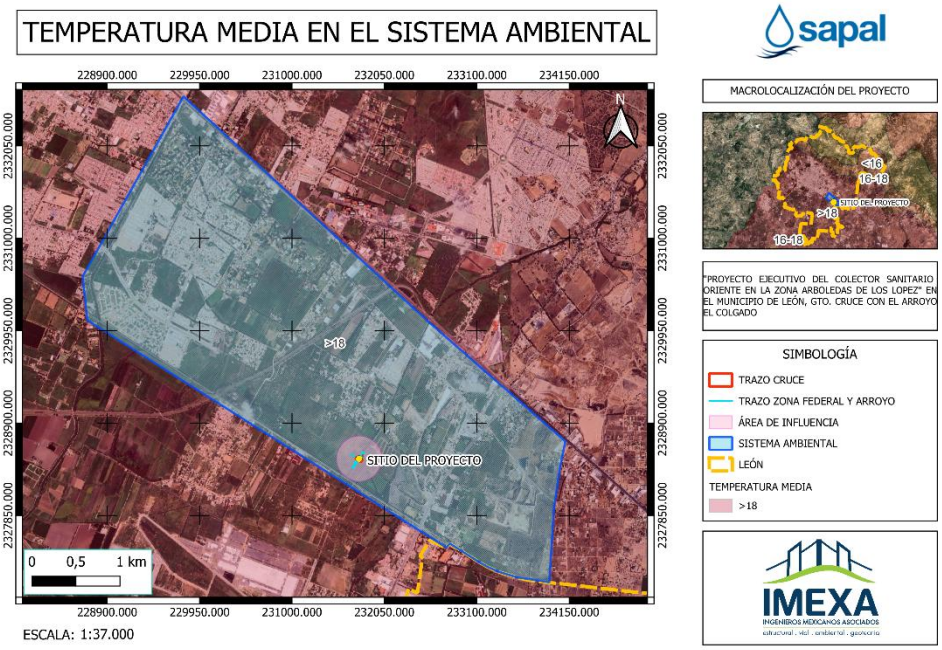


Mapa 10 Tipos de mesoclimas dentro del SA.

Precipitación y temperatura:

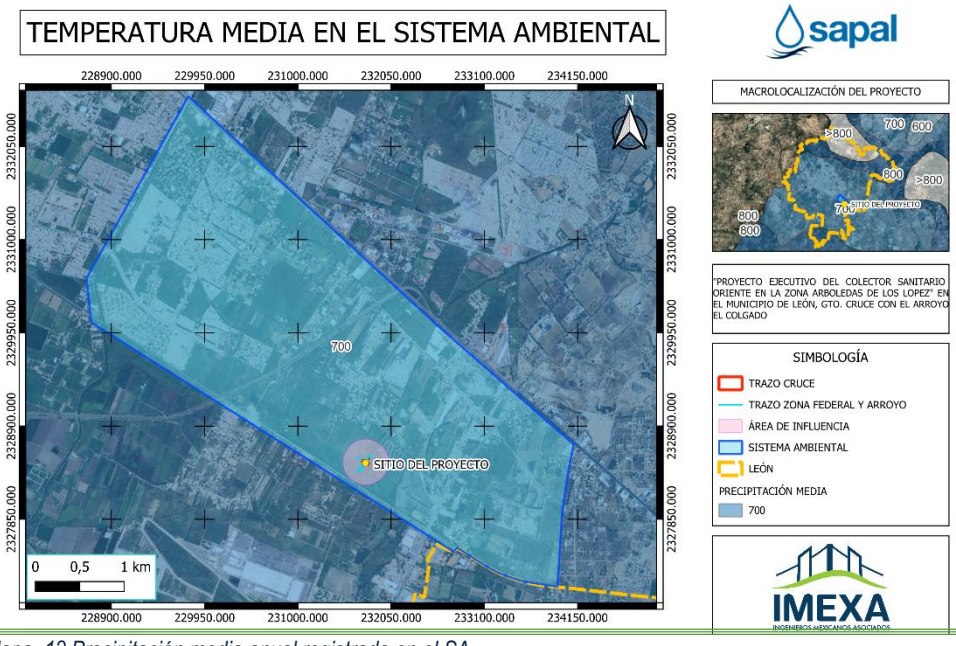
Los factores climáticos determinan tres áreas diferentes de temperatura en el municipio de León, la primera es la zona de alta temperatura que corresponde al centro y sur del municipio, esta cubre la mayor parte del territorio con temperaturas medias anuales de 18.6°C y 20.5°C. La segunda es la zona de temperatura moderada, encontrandose en la parte media de la sierra con temperaturas entre los 16.6°C y 18.5°C. Y por último, se encuentra la zona de temperatura baja en la parte alta de la sierra con temperaturas que van desde los 14.6 a los 16.5°C. (PMDUOET León, Versión integral 2020)

El Sistema Ambiental se encuentra dentro de la zona de alta temperatura en el rango de > 18°C, de acuerdo con el Dataset encontrado en la Plataforma de Análisis Geoespacial en temas de Medio Ambiente para el Estado de Guanajuato y sus Municipios “Nodo Ambiental” de la SAMA.



Mapa 11 Temperatura media registrada en el SA.

Por otra parte, para el caso de la precipitación, nuevamente empleando el Dataset en la Plataforma de Análisis Geoespacial en temas de Medio Ambiente para el Estado de Guanajuato y sus Municipios “Nodo Ambiental” de la SAMA, se observa que el sistema ambiental se encuentra en un rango de precipitación de 700 mm.



Mapa 12 Precipitación media anual registrada en el SA

Para una mayor precisión de las variables climáticas presentadas dentro del SA y en el municipio de León, se realiza un análisis de los datos registrados en la estación climatológica más cercana a nuestra área de estudio, siendo esta la estación "LA LABORCITA con clave 11153, de la CONAGUA; encontrándose a una distancia aproximada de 7.66 km de la estación hacia el trazo, con una altitud de 1912 msnm, además se incluye el climograma correspondiente abarcando un periodo de 1991 a 2020.

Tabla 24 TEMPERATURA MÁXIMA DATOS DE LA ESTACIÓN 11153 "La laborcita". (CONAGUA).

MES	Año Inicio	Año Final	Núm Años	Valor Máx.	Fecha	Se ha Rep.	Valor Mín.	Fecha	Se ha Rep.	Valor Medio	Desv. Estándar
JAN	1979	2017	36	39	01/01/1989	No	10	04/01/1983	No	23.7	3.9
FEB	1979	2017	36	36	03/02/1989	No	13	02/02/1998	No	25.9	3.5
MAR	1979	2017	36	36	14/03/1995	No	10	15/03/1995	No	27.4	3.9
APR	1979	2017	36	38.5	14/04/1989	Sí	16.5	17/04/1995	No	30.0	3.6
MAY	1979	2017	36	40.6	26/05/1995	Sí	17.5	26/05/1995	No	30.5	3.8
JUN	1979	2017	36	40.6	20/06/2008	No	18	29/06/2016	No	29.9	3.4
JUL	1979	2017	36	39	03/07/1995	Sí	15	03/07/1995	No	28.1	3.8
AUG	1979	2017	36	38.7	27/08/1995	Sí	14	27/08/1995	No	28.0	3.8
SEP	1979	2017	36	35.5	15/09/1985	No	11	01/09/1985	No	26.3	3.8
OCT	1979	2017	36	35	10/10/1995	Sí	7.5	12/10/1994	No	25.8	3.4
NOV	1979	2017	36	35	18/11/1998	Sí	5	23/11/1994	No	23.4	3.6
DEC	1978	2017	36	35	14/12/2016	No	3	23/12/1994	No	23.2	3.8

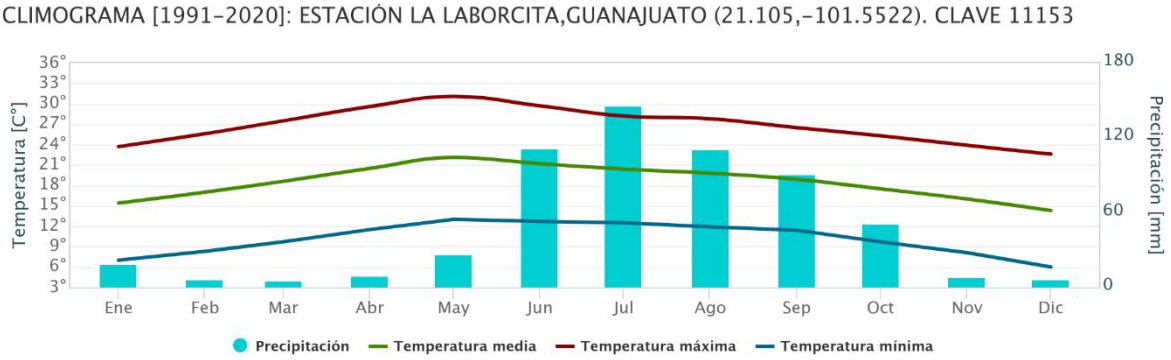
Tabla 25 TEMPERATURA MÍNIMA DATOS DE LA ESTACIÓN 11153 "La laborcita". (CONAGUA).

MES	Año Inicio	Año Final	Núm Años	Valor Mín.	Fecha	Se ha Rep.	Valor Máx.	Fecha	Se ha Rep.	Valor Medio	Desv. Estándar
JAN	1979	2017	36	-6	03/01/2017	No	17.5	16/01/2016	Sí	6.6	3.9
FEB	1979	2017	36	0	04/02/2012	No	22.5	16/02/2016	Sí	6.8	3.3
MAR	1979	2017	36	3	15/03/1995	No	23	13/03/2017	Sí	9.5	3.4
APR	1979	2017	36	5	09/04/1983	Sí	25	14/04/1995	Sí	11.7	2.6
MAY	1979	2017	36	5	10/05/1994	No	26	06/05/2007	No	12.9	2.7
JUN	1979	2017	36	4.1	24/06/2007	No	25	18/06/1994	No	13.2	2.8
JUL	1979	2017	36	4.5	31/07/1995	No	25	31/07/1995	No	12.8	2.7
AUG	1979	2017	36	3	01/08/1995	No	25	15/08/1995	No	12.9	2.8
SEP	1979	2017	36	1	02/09/1995	No	24	12/09/1995	No	12.5	2.9
OCT	1979	2017	36	-1	23/10/1999	No	23	12/10/1995	Sí	10.3	3.0
NOV	1979	2017	36	-3	14/11/1996	No	20	14/11/1996	Sí	7.8	3.3
DEC	1978	2017	36	-4	16/12/1990	No	16	14/12/1992	No	6.6	3.6

Tabla 26 PRECIPITACIÓN. DATOS DE LA ESTACIÓN 11153 "La laborcita". (CONAGUA).

MES	Año Inicio	Año Final	Núm Años	Valor Máx.	Fecha Máx.	Se ha Rep. Máx.	Valor Mín.	Fecha Mín.	Se ha Rep. Mín.	Valor Medio	Desv. Estándar
JAN	1979	2017	36	29	16/01/1981	No	0	01/01/1979	Sí	0.6	2.7
FEB	1979	2017	33	35.3	07/02/1988	No	0	01/02/1979	Sí	0.2	1.6
MAR	1978	2017	36	54.5	14/03/2015	No	0	01/03/1978	Sí	0.3	2.1
APR	1978	2017	37	27.6	02/04/2007	No	0	01/04/1978	Sí	0.3	1.8
MAY	1979	2017	36	38	29/05/1986	No	0	01/05/1979	Sí	0.9	3.4
JUN	1978	2017	36	68	10/06/2003	No	0	04/06/1978	Sí	3.5	8.8
JUL	1978	2017	36	72	20/07/1984	No	0	01/07/1978	Sí	4.5	9.1

AUG	1978	2017	36	80	18/08/1988	No	0	18/08/1978	Sí	3.4	7.9
SEP	1978	2017	36	73	20/09/1983	No	0	20/09/1978	Sí	3.9	7.9
OCT	1978	2017	34	63	04/10/1998	No	0	01/10/1978	Sí	1.7	6.2
NOV	1978	2016	35	25.8	26/11/1996	No	0	11/11/1978	Sí	0.3	1.8
DEC	1978	2017	36	29.5	03/12/1979	No	0	01/12/1978	No	0.3	1.7



Gráfica 5 CLIMOGRAMA DE LA ESTACIÓN LA LABORCITA. CONAGUA 1991-2020.

Interpretación del Climograma:

- Los meses más fríos son diciembre, enero y febrero, con temperaturas medias alrededor de los 15-16°C.
- La temperatura media comienza a aumentar gradualmente desde marzo, alcanzando su pico en mayo y junio (alrededor de 21-22°C), justo antes del inicio de la temporada de lluvias intensas.
- Los meses más cálidos en cuanto a máximas son abril, mayo y junio, superando los 27-28°C y alcanzando su punto más alto en mayo/junio (cerca de 30°C).
- El patrón de precipitación es muy claro y define un clima con una estación seca prolongada y una estación de lluvias bien definida.
- Enero, febrero, marzo y abril registran las precipitaciones más bajas, generalmente por debajo de los 20 mm, indicando condiciones áridas o semiáridas en esta época.
- La temporada de lluvias es intensa y concentrada en los meses de junio, julio, agosto y septiembre. Julio es el mes más lluvioso, superando los 140 mm. Junio, agosto y septiembre también son muy lluviosos, con precipitaciones por encima de los 90 mm, y cerca o por encima de los 100 mm.

Por lo tanto, se dice que León de acuerdo con esta estación climatológica tiene: Veranos cálidos con noches templadas y una marcada temporada de lluvias e inviernos secos y templados a frescos, con noches frías pero rara vez gélidas.

Fenómenos hidrometeorológicos:

Con los estudios realizados dentro del Municipio sobre las inundaciones originadas por intensas lluvias, se ha concluido que, la periodicidad y la extensión de las zonas afectadas, nos indican que las causas son históricas y especialmente similares.

Las principales zonas de inundación se ubican en los Ríos - Arroyos Los Gómez, Marichés, Las Liebres, Blanco, Maravillas, El Ejido y Canal de Sardaneta; abarcando una extensión de más de 50 fraccionamientos involucrados, la zona cuenta con una topografía de planicie - montaña y un clima cálido - seco y lluvias del tipo orográficas. En total por la mancha urbana de León atraviesan 14 arroyos, por lo cual la población es vulnerable a estos fenómenos.

En cuanto a antecedentes de inundaciones se registran los siguientes mediante información proporcionado por la Secretaría de Seguridad Pública:

- Junio de 1950. Arroyo Marichés.- Municipio de León: Una casa derribada y colonias aledañas inundadas.
- Septiembre de 1953. Presa El Mastranzo. - Municipio de León: Afectaciones en la comunidad de Plan de Ayala y Ex-hacienda Santa Rosa.
- Septiembre de 1957. Parte norte de la ciudad de León: cuatro personas desaparecidas, vías de comunicación y varias casas dañadas.
- Agosto de 1973. Río de los Gómez. - Ciudad de León, Presa El Mastranzo: inundación leve en la agricultura.
- Junio de 1975. Arroyo Alfaro. - A su paso por la Ciudad de León, afectó la misma, daños a casas habitación en las colonias Oriental, Bugambilias, La Martinica, Aguacate y María Dolores. Arroyos Alfaro y Ejido. - Ciudad de León: un deceso, 250 damnificados, daños a una vivienda, daños en carreteras y en el bordo del Arroyo Alfaro. Margen Derecha del Río de Los Gómez. - Entre la Ciudad de León y el Ejido de Pompa: 300 damnificados, daños a las viviendas y al bordo de la margen derecha del Río de los Gómez.
- Agosto de 1975. Río de Los Gómez. - Arroyo Alfaro: Afectaciones en la Ciudad de León: 150 damnificados, daños a viviendas y bordos del río y del arroyo.
- Julio de 1976. Desbordamiento del Arroyo Las Liebres. - A su paso por la zona urbana de León, se generaron inundaciones en las colonias del sur de la ciudad.

En las inundaciones de 1998 se presentaron hasta 150 mm. de lluvia en dos días del mes de agosto y la contingencia se presentó debido a las siguientes causas:

Obstrucción por asentamientos, regulares e irregulares, Barreras, rasantes de vialidades, vía del FFCC., Falta de mantenimiento: limpieza, desazolve, etc., Desviación y desaparición de cauces, Carga excesiva de arroyos, Desaparición de bordos. Construcción de vados en forma artesanal. Reducción de secciones hidráulicas en vados y puentes.

En la ciudad de León se desbordaron los arroyos Las Liebres, Alfaro y Los Castillos, afectando las colonias, San José de Cementos, Oriental, Guadalupe, Punto Verde y Real de Jerez, donde se registraron 950 personas damnificadas. Las principales zonas de inundación se ubican en los Ríos-Arroyos Los Gómez, Marichés, Las Liebres, Blanco, Maravillas, El Ejido y Canal de Sardaneta; abarcando una extensión de más de 50 fraccionamientos involucrados, la zona cuenta con una topografía de planicie - montaña y un clima cálido - seco y lluvias del tipo orográficas.

A manera de resumen y con la información proporcionada por el Atlas de Riesgos del Municipio de León, se obtiene que hay un grado de peligro categorizado por incidente como se muestra a continuación:

- Inundaciones: Alto
- Nevadas: Medio
- Por tormentas de granizo: Medio
- Por tormenta eléctrica: Muy Alto
- Por Sequía: Muy Alto
- Por Onda de calor: Medio
- Por bajas temperaturas: Bajo
- Por Heladas: Medio

- **Geomorfología**

Es el estudio del relieve de la Tierra, que incluye formas y estructuras de todas las dimensiones, desde continentes y cuencas oceánicas a estrías y alveolos.

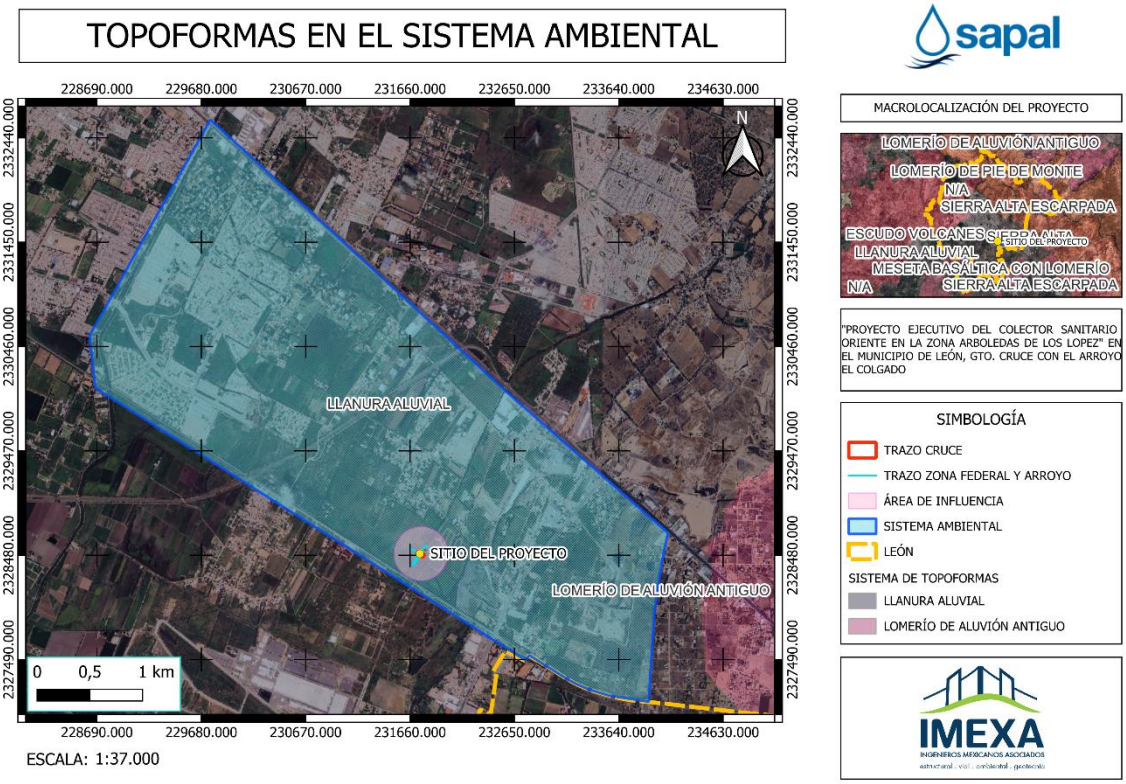
De acuerdo con el Atlas de Riesgos del Municipio de León, en el municipio de León se presentan zonas llanas correspondientes al bajío guanajuatense utilizadas principalmente para vocación agrícola, mientras que el resto son áreas de topografía accidentada cerril y montañosa de la Sierra de Guanajuato y Sierra de Cuatralba.

Los valles aluviales de la región centro sur del municipio se encuentran divididos por una serie de fallamientos que dan origen a la zona conocidas como “Bajío Guanajuatense” zona propicia para los rellenos sedimentarios donde pueden localizarse algunos lomeríos aislados.

La topoforma predominante en el municipio de León es “Llanura Aluvial” con aproximadamente 38.93% y se localiza en la porción centro-sur, la topoforma denominada “Meseta basáltica con lomerío” representa el 19.28% del territorio en la parte noroeste del municipio al occidente de la cabecera municipal y el sistema de topoforma “Sierra alta con mesetas” representa el 13.58% del territorio.

Al igual que la mayor parte del municipio, el sistema ambiental se encuentra dentro de esta misma topoforma “Llanura Aluvial”, las llanuras aluviales son superficies más o menos planas generadas por la acción de los ríos.

Las llanuras aluviales son formas de acumulación o sedimentación fluvial a diferencia de las planicies que constituyen formas de degradación o erosión fluvial



Mapa 13 Sistemas de Topoformas en el SA

Fisiografía:

La fisiografía permite tener una visión general de las formas del relieve identificadas y definidas a partir del análisis integral de la información, topográfica, geológica, hidrológica y edafológica.

De acuerdo con IMPLAN 2019 e INEGI 2010, existen 15 provincias fisiográficas, de las cuales se identifican dos provincias fisiográficas en el municipio de León estas son Mesa del Centro y Eje Neovolcánico.

El Eje Neovolcánico se presenta en la porción centro-sur y representa aproximadamente un 70% del territorio del municipio, en esta provincia fisiográfica se encuentran inmersas las subprovincias de “Bajío Guanajuatense!” con el 43.66% del territorio en las localidades de San Francisco de Duran, Barrio La Lomita, La Providencia, Plan de Ayala, Héroes de León, La Cabecera Municipal, etc., y la subprovincia denominada “Altos de Jalisco” que representa el 22.57% del territorio en la porción noreste del municipio.

La provincia fisiográfica de la “Mesa del Centro representa el 30% del territorio del municipio, dentro de esta provincia se encuentran las subprovincias “Sierra de Guanajuato” (27.61%), “Sierras y llanuras del norte de Guanajuato” (4.79%) y “Sierra de Cuatralba” (1.37%).

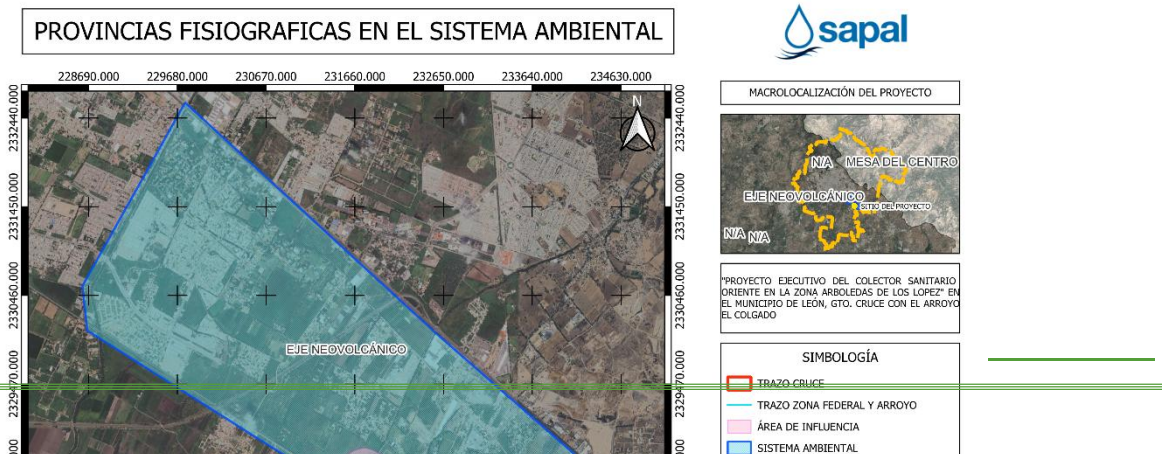
El Sistema Ambiental, se encuentra en la Provincia fisiográfica del “Eje Neovolcánico” y en la subprovincia del “Bajío Guanajuatense”.

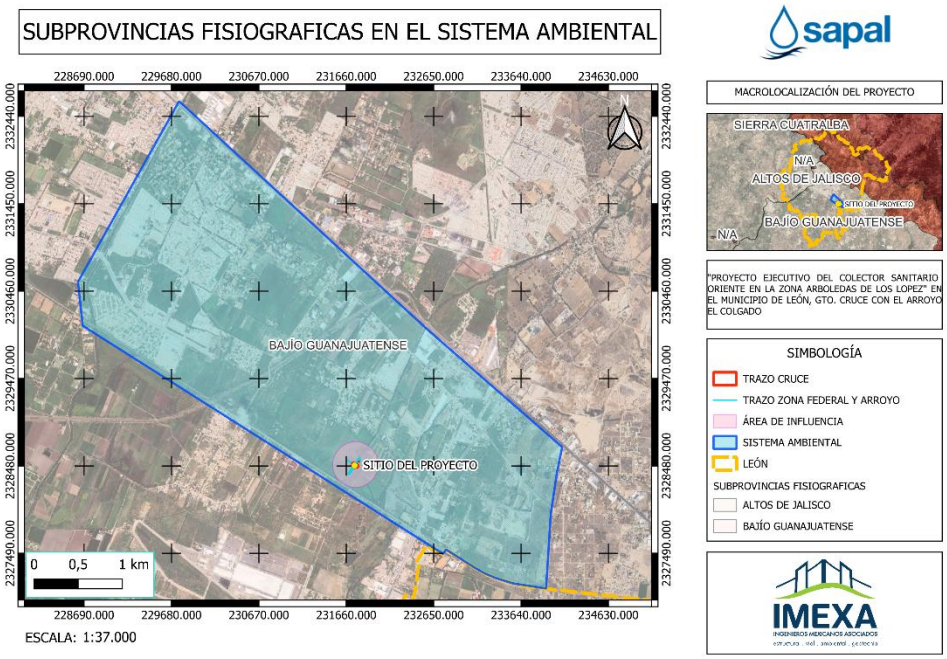
El Eje Volcánico Transversal es una región integrada por grandes sierras volcánicas y coladas lávicas, conos dispersos o en enjambre, amplio escudo-volcanes de basalto y depósitos de arenas y cenizas, entre otras formaciones, que se encuentran dispersos entre llanuras.

El Bajío Guanajuatense es una gran llanura, interrumpida por relativamente pocas sierritas volcánicas, mesetas lávicas y lomeríos

A las llanuras, sierritas, mesetas y lomeríos de la subprovincia se asocian siete sistemas de topoformas que son: llanura de aluviones profundos, llanura con tepetate a poca profundidad, sierras de laderas tendidas, sierras de cumbres escarpadas, mesetas con lomeríos, lomeríos asociados con mesetas y lomeríos aislados.

Mapa 14 Precipitación media anual registrada en el SA





Mapa 15 Precipitación media anual registrada en el SA

Geología y tipo de suelo:

La Geología estudia la constitución, propiedades y evolución de los materiales que componen el planeta Tierra, analizando su desarrollo espacial y temporal, apoyados de procesos físicos y químicos e interacciones de los materiales.

El municipio de León predomina las rocas ígneas extrusivas e intrusivas, por lo que son del periodo mayormente cuaternario en un 36.41%, Seguido del Neógeno 33.77%, Cretácico 4.91%, Triásico 4.50, Terciario 2.73, Terciario -Cuaternario 1.17 y Paleógeno 0.71%.

De acuerdo con el Atlas de Riesgos del Municipio de León y el Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Ordenamiento Territorial de León, el municipio se encuentra en las Provincias Faja Volcánica Transmexicana y Faja Ignimbrita Mexicana, al Norte la Plataforma Zacatecana y al oriente el alineamiento Taxco- San Miguel de Allende.

Dentro de la litología que se encuentra en el municipio de León se encuentra la siguiente:

Tipo de roca	Clave	Subtipo	Superficie en hectáreas	Superficie en hectáreas	Porcentaje de superficie (%)
Ígnea extrusiva	(Igea)	Ígnea extrusiva acida	23,676.35	18.5	18.5
	(B)	Basalto	13,357.92	10.4	10.4
	(T)	Toba	8,447.55	6.6	6.6
	(R)	Riolita	6,273.72	4.9	4.9
	(A)	Andesita	1,434.23	1.1	1.1
	Igib	Ígnea extrusiva básica	94.47	0.1	0.1
Ígnea intrusiva	(D)	Diorita	5,140.36	4	4
	(Gr)	Granito	3,609.98	2.8	2.8
	Igii	Ígnea intrusiva intermedia	107.44	0.1	0.1
Metamórfica	(E)	Esquisto	5,759.59	4.5	4.5
Sedimentaria	(ar-cg)	Arenisca-Conglomerado	8,448.32	6.6	6.6
	(cg)	Conglomerado	1,019.66	0.8	0.8
	(cz)	Caliza	880.9	0.7	0.7
	(ar)	Arenisca	113.02	0.1	0.1
Sedimentaria-ígnea extrusiva	(ar-T)	Arenisca-Toba	106.59	0.1	0.1
Suelo	(al)	Aluvial	49,279.01	38.4	38.4
	(re)	Residual	159.37	0.1	0.1

Fuente: Elaboró Instituto Municipal de Planeación IMPLAN, 2019.

Ilustración 20 Litología del Municipio de León (Atlas de Riesgos del Municipio de León y PMDUOET de León)

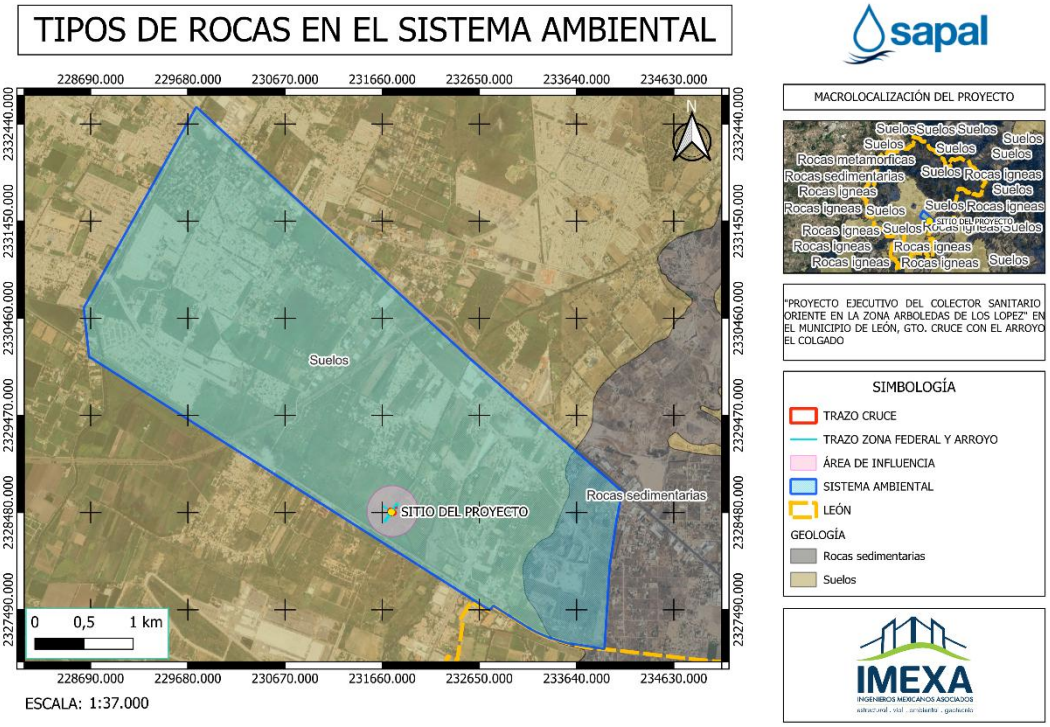
Dentro del Sistema Ambiental se puede observar que está conformado por suelo, específicamente de Suelo aluvial en la totalidad de su superficie.

Las partículas que componen los suelos sedimentarios pueden haber sido transportadas por el viento o por el agua.

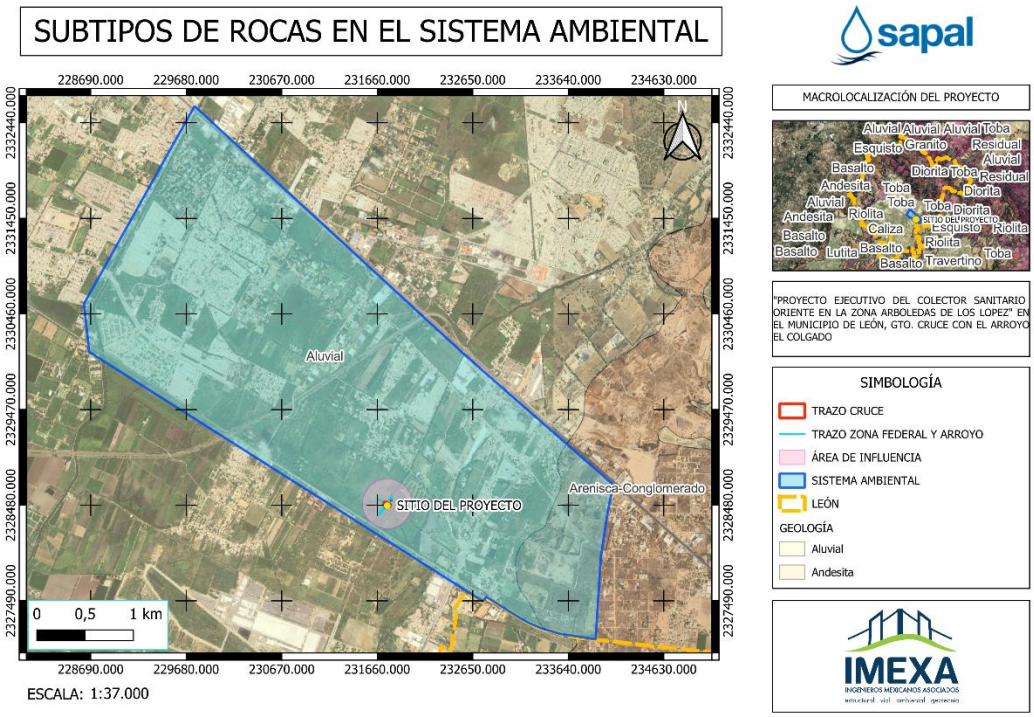
Si las partículas han sido transportadas por el agua, el suelo se forma a partir del aluvión y el suelo sedimentario que se produce es un **suelo aluvial**. Los suelos pueden ser transportados por aguas en movimiento como la de lluvia, la de los ríos o de las marismas. La sedimentación puede ocurrir en aguas acumuladas como en los lagos, los pantanos o el mar. El agua puede ser dulce o salina (interiores, costeras o de estuario). El transporte puede haber ocurrido hace mucho tiempo o estar ocurriendo hoy.

Los suelos aluviales son de enorme interés para la piscicultura. Se encuentran en las zonas denominadas Ilanuras de sedimentación,

donde la topografía es, por lo regular, ligeramente ondulada o casi llana.



Mapa 16 Rocas encontradas en el SA

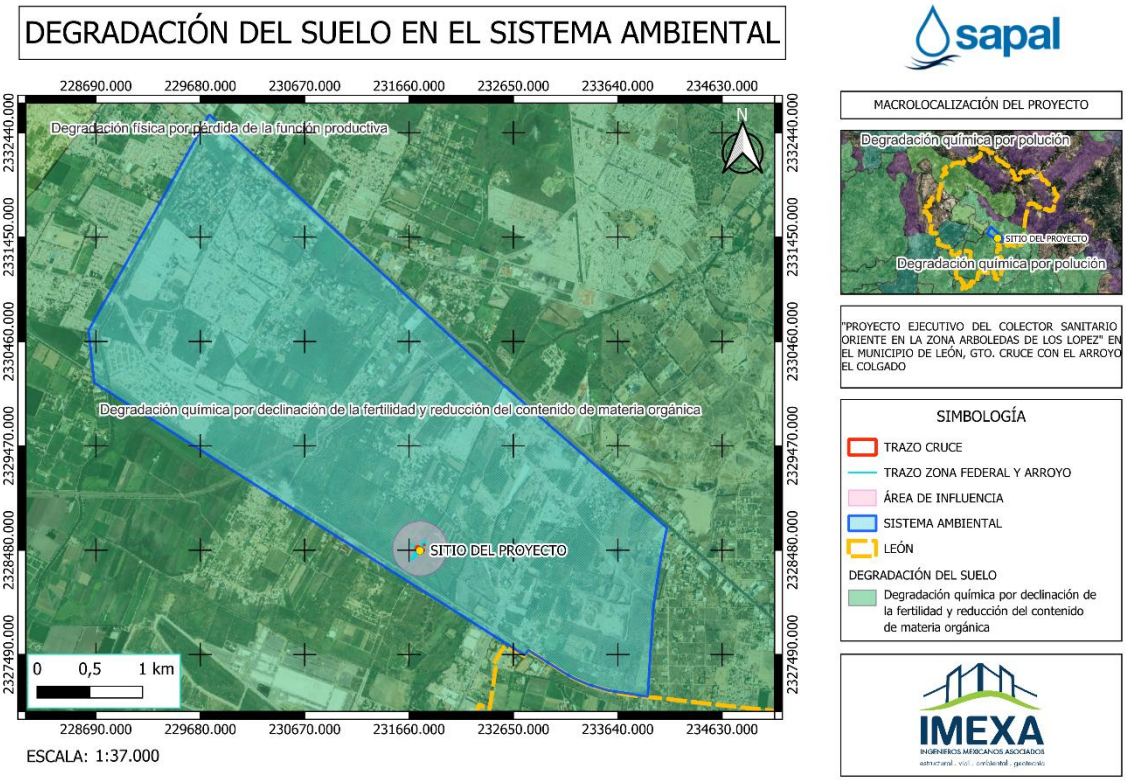


Mapa 17 Subtipos de Rocas en el SA.

Degradación del suelo

El municipio de León Guanajuato, presenta diferentes tipos, grados y causas de degradación el suelo, entre las cuales se tienen:

- Degradación química por polución, por actividades agrícolas (Moderado)
- Degradación química por declinación de la fertilidad, por actividades agrícolas (Moderado)
- Degradación física por perdida de la función productiva, por la Urbanización (Moderado)
- Degradación química por declinación de la fertilidad y reducción del contenido de materia orgánica, por actividades Agrícolas (Ligero)
- Erosión hídrica por perdida del suelo superficial, por la deforestación y remoción de la vegetación (Fuerte)



Mapa 18 Degradación del suelo en el SA.

El Sistema Ambiental presenta una Degradación química por declinación de la fertilidad y reducción del contenido de materia orgánica.

Los tipos de degradación química son la disminución de la fertilidad, polución, salinización/alcalinización y eutrofización. Las causas de la degradación química del suelo involucran una amplia gama de actividades industriales y agrícolas, entre las que se encuentran los derrames de hidrocarburos, la aplicación excesiva de fertilizantes y pesticidas, el mal manejo de materiales, residuos peligrosos y residuos sólidos urbanos.

En el caso de la disminución de la fertilidad, ésta se produce cuando la entrada de nutrimentos, ya sea por fertilización química o biológica o por la conservación de residuos de la cosecha, es menor a su salida en forma de los productos de las cosechas, por las quemas y las lixiviaciones. (INFORME DE LA SITUACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE EN MEXICO, SEMARNAT 2012)

La calidad del suelo presente en el sitio del proyecto y SA se registra degradado por las actividades humanas principalmente de origen agrícola. Para el presente proyecto de considera la

implementación de medidas de mitigación para evitar causar un impacto mayor en el suelo del sitio.

- **Agua**

HIDROLOGÍA SUPERFICIAL

El municipio de León se encuentra dentro de la Región Hidrológica 12-Lerma Santiago, que es una vertiente interior constituida por una red de cuencas cerradas de diferentes dimensiones, careciendo de elevaciones importantes, lo cual, aunado con las condiciones meteorológicas de la región da como resultado la ausencia de grandes corrientes superficiales.

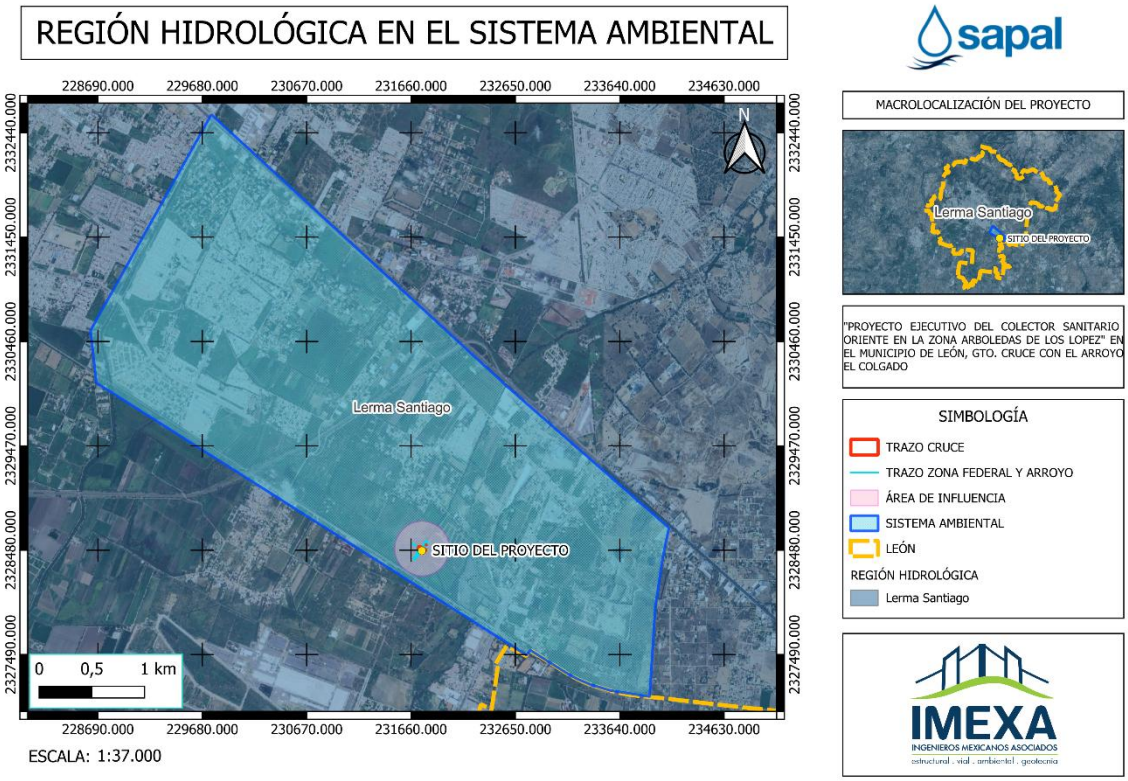
Dentro de la región, el municipio se localiza entre las cuencas Río Lerma-Salamanca (RH12B) que cubre la mayor parte de esta y la cuenca Río Laja que comprende la región noreste del municipio.

Dentro de la cuenca Río Lerma- Salamanca, se encuentran la subcuenca Río Guanajuato, que atraviesa al municipio en forma diagonal de noreste a suroeste y la subcuenca Río Turbio-Presa Palote, cubre el resto del municipio, la fracción de la cuenca Río Laja está localizada en una pequeña área de una región noreste del municipio.

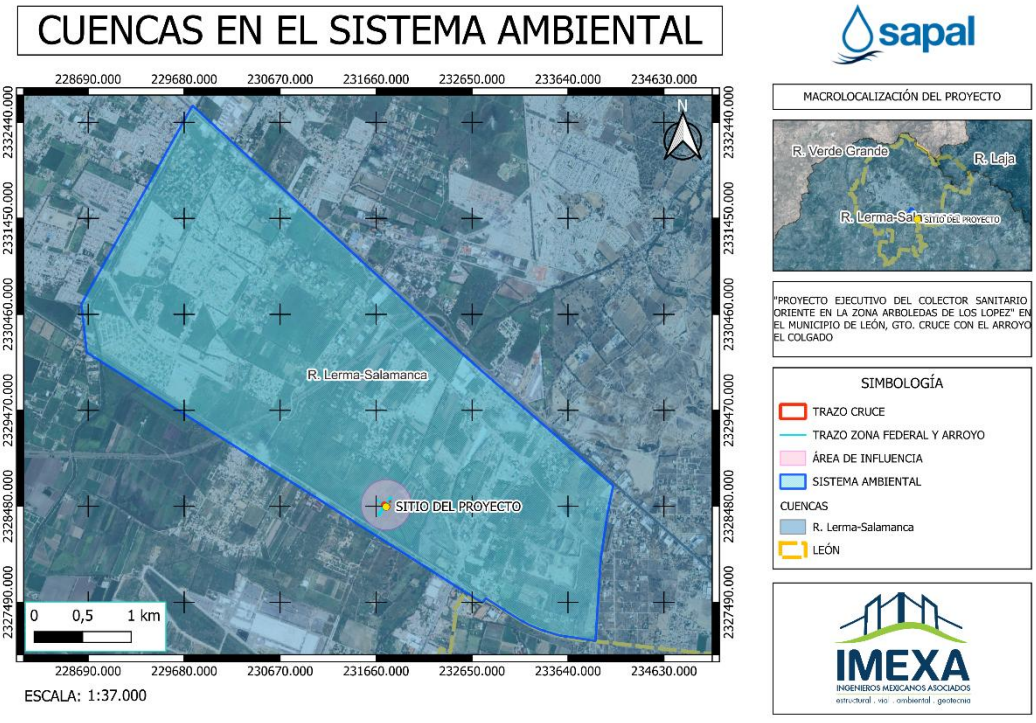
El Sistema Ambiental se encuentra dentro de la Región Hidrológica Lerma Santiago que tiene las siguientes características según la CONAGUA 2023:

- Extensión territorial continental: 132891.69 km²
- Precipitación anual 1991-2020: 722 mm
- Escurrimiento natural medio superficial interno: 13526.17 hm³/año
- Importaciones (+) o exportaciones (-) de otro país: null hm³/año
- Escurrimiento natural medio superficial total: 13526.17 hm³/año
- Número de cuencas hidrológicas: 58
- Año: 2023

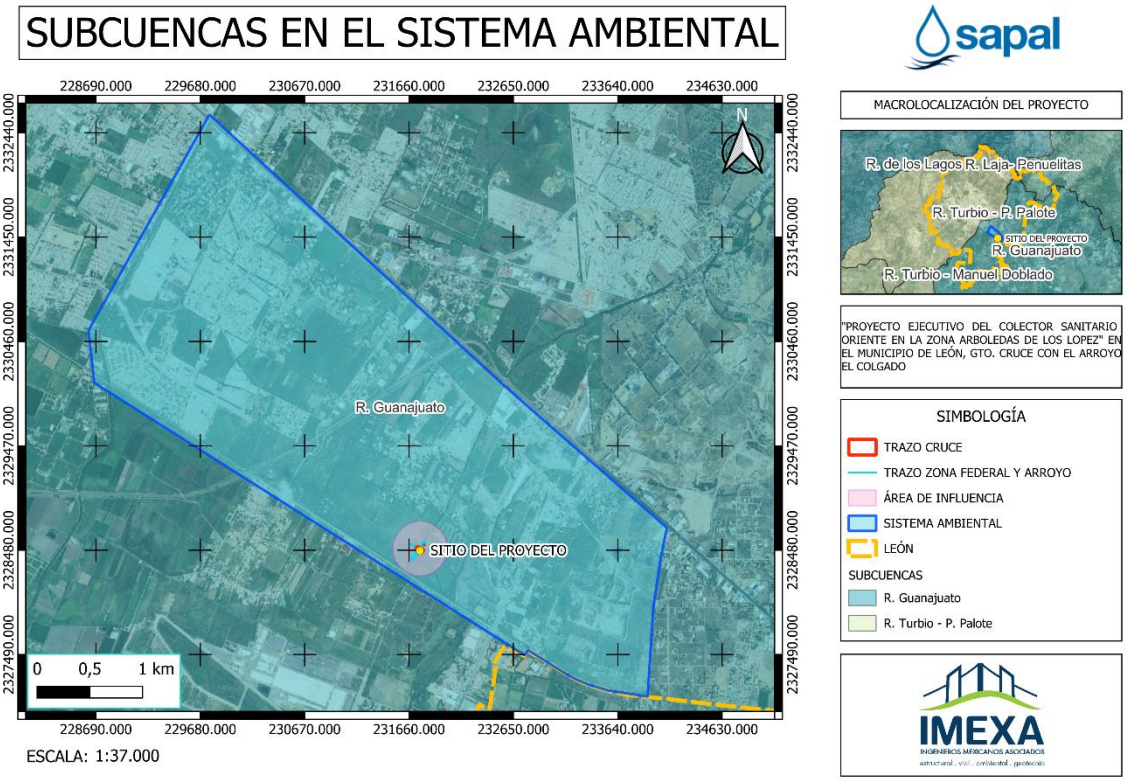
A su vez, se encuentra en la subcuenca Río Guanajuato (RH12Bd), que atraviesa el municipio en forma diagonal de noroeste a sureste, comprendiendo las localidades principales de Plan Guanajuato, San Pedro de los Hernández, Santa Ana del Conde y Duarte.



Mapa 19 Región Hidrológica en el SA



Mapa 20 Cuencas en el SA



Mapa 21 Subcuencas en el SA

Los principales cuerpos de agua (presas) se muestran en la siguiente ilustración de la tabla tomada del Atlas de Riesgos del Municipio de León:

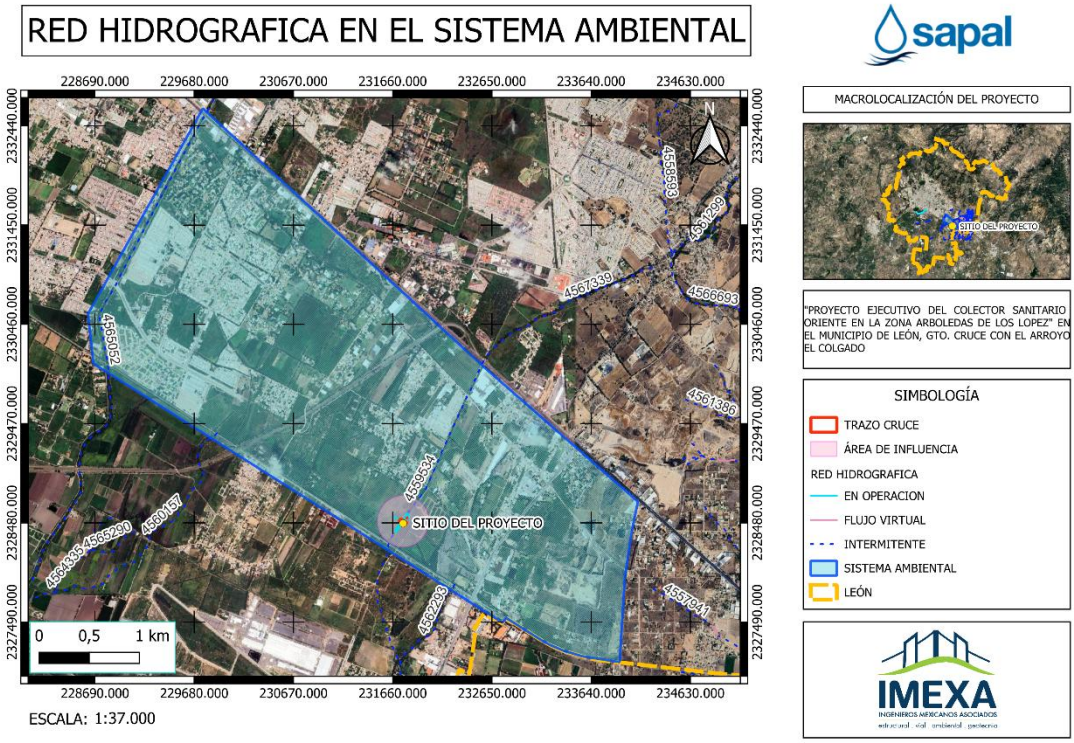
Tabla 6. Principales Cuerpos de Agua (presas) del municipio. Fuente: (CONAGUA, 2012)

No.	Nombre	Corriente	NAMO (Hm^3)	Latitud (grados)	Longitud (grados)	Año de construcción
1	Benito Juárez	R. Loza de los Padres	3.000	20.961167	- 101.579222	1802
2	Los Castillos	A. Los Castillos	1.500	21.233150	- 101.642958	1978
3	San Juan de Otates	A. San Juan de Otates	1.800	21.134944	- 101.545972	1984
4	Duarte	A. Grande	3.500	21.110889	- 101.521694	1983
5	Echeveste	A. Ibarrilla	2.980	21.180639	- 101.658056	1980
6	La Laborcita	A. Juache	3.100	21.125278	- 101.536806	1984
7	El Mastranzo	Aguas Residuales	1.910	21.087222	- 101.715556	1961
8	El Palote	A. Los Castillos	10.000	21.173056	- 101.686833	1954
9	Los Ramírez	Escurrimientos	1.056	21.003306	- 101.643797	1975
10	San Antonio	A. Los Sauces	3.000	20.944861	- 101.598083	1956
11	La Sandía	A. Hondo	2.860	20.933889	- 101.678611	1980

Ilustración 21 Presas del Municipio de León (Atlas de Riesgos del Municipio de León).

Por otra parte, de acuerdo con información obtenida del Simulador de Flujos de Agua de Cuencas Hidrográficas (SIATL) dentro del Sistema Ambiental se encuentra el Arroyo El Colgado, identificado como una corriente de agua intermitente con identificación ID: 4559534, el cual, de acuerdo con información proporcionada por la CONAGUA, se encuentra identificado como una zona federal.

Dado que el trazo del colector sanitario pasa en paralelo con la zona federal de este Arroyo y cruza con la misma en una ocasión, se dice que es la competencia de la MIA, por lo que cualquier obra o actividad que se encuentre dentro de las fajas de 10 m del arroyo o cruzandolo deberán contar con las medidas de mitigación correspondientes para evitar la contaminación o dispersión de la contaminación en suelo y agua del presente arroyo.



Mapa 22. Red hidrográfica de la zona del proyecto.

Además, se encuentra a una distancia de 2.08 km de la corriente de agua intermitente con ID: 4560157 al oeste, 3.7 km del Arroyo los Sauces al este denominado según el SIATL con el ID: 4566693.

Finalmente, el Arroyo los López que se encuentra a una distancia de 614.83 metros sin embargo no es considerado o presentado por el SIATL, se muestra a continuación mediante el croquis generado con información de la memoria descriptiva del presente proyecto.



Ilustración 22. Croquis de localización de los elementos hidrográficos de la zona del proyecto (Google Earth)

HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA

El municipio de León y el Sistema Ambiental se encuentran mayormente en el acuífero Valle de León, con clave 1113 dada por la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), y se localiza en el extremo centro-occidental de Guanajuato, entre los paralelos 20°52’ y 21°21’ de latitud norte y los meridianos 101°25’ y 101°50’ de longitud oeste, comprendiendo casi la totalidad del municipio de León.

La corriente principal del acuífero es el río de Los Gómez o río León, el cual sigue una dirección noroeste-suroeste, desde la presa El Palote hasta la localidad de San Francisco del Rincón, donde entra a la zona del Río Turbio, como afluentes principales tiene a los arroyos Los Castillos y Hacienda de Arriba, los que a su vez se alimentan de corrientes intermitentes que descienden de la sierra.

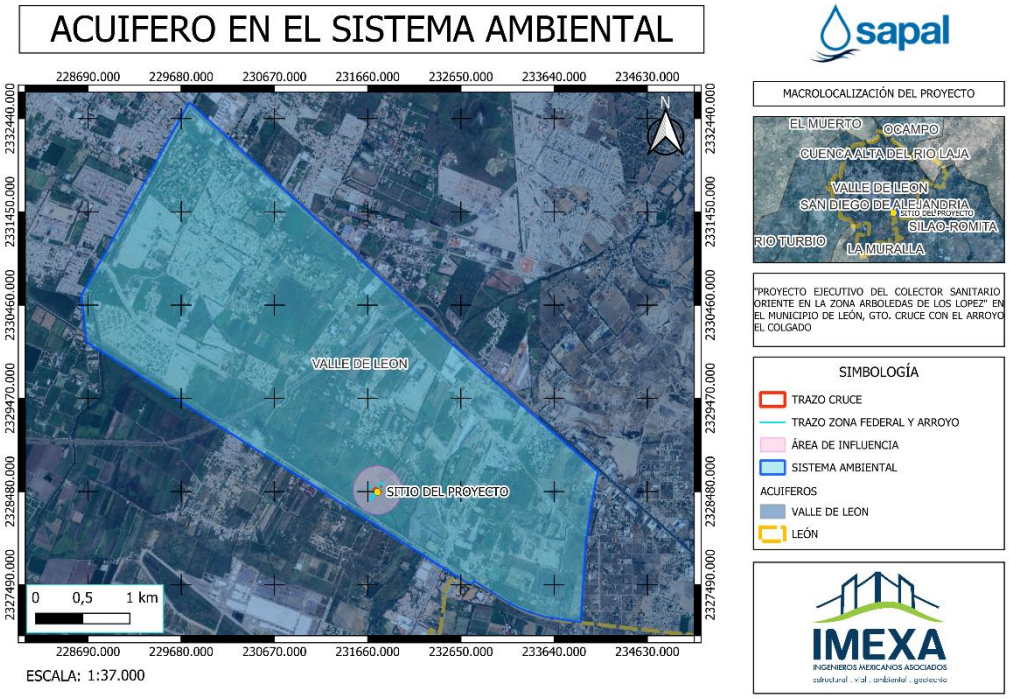
El aprovechamiento del recurso y de las aguas subterráneas de acuerdo con el censo realizado en 2008 (CEAG, 2016), se realiza mediante 1416 pozos identificados, de los cuales 1037 son para uso agrícola, 229 para abastecimiento de agua potable, 95 para uso de servicios 31 más para uso doméstico-pecuario y 15 de uso industrial.

Del total 1034 pozos se encuentran activos, 371 pozos inactivas y se tienen 9 piezómetros. Del volumen total de extracción el 2.1% es utilizado para servicios, 32.7% para uso público-urbano, 63.8%

para uso agrícola, 1.0% para uso industrial y 0.4% para uso doméstico-pecuario.

Tabla 27 Propiedades del Acuífero Valle de León (CONAGUA, 2023).

Acuífero Valle de León	
Clave	1113
Superficie	1,321 km^2
Profundidad a nivel estático	50 a 160 m
Elevación del nivel estático	1,780 a 1,600 msnm
Recarga total media anual	124.5 Hm^3
Volumen de extracción de aguas subterráneas	186,138,096 m^3 anuales
Disponibilidad media anual de agua subterránea	-61,638,096 m^3 (déficit)
Calidad del agua	• Sólidos Totales Disueltos: 294 a 2800 mg/l (sobrepasa los LMP) • Se encuentra cromo cobalto, níquel, cadmio y uranio a profundidades someras de 50 m. • C_2-S_1: Salinidad media y bajo contenido de sodio intercambiable;} • C_3-S_1 alta salinidad con bajo contenido de sodio intercambiable



Mapa 23 Acuífero al que pertenece el SA Valle de León.

- **Aire**

Para el monitoreo de la calidad del aire mientras la elaboración de la presente MIA-P, durante la preparación del sitio y construcción del proyecto de **“PROYECTO EJECUTIVO DEL COLECTOR SANITARIO ORIENTE EN LA ZONA ARBOLEDAS DE LOS LÓPEZ”**, se realiza

la consulta del Subsistema Estatal de Información de Calidad del Aire (SEICA) el cual permite acceder a la información sobre medio ambiente y la calidad del aire respecto a contaminantes criterio y gases de efecto invernadero (GEI).

El monitoreo atmosférico nos brinda una herramienta de gestión para instrumentar acciones de prevención y control de los contaminantes presentes en la atmosfera, ante condiciones que ponen en riesgo la salud de los ciudadanos.

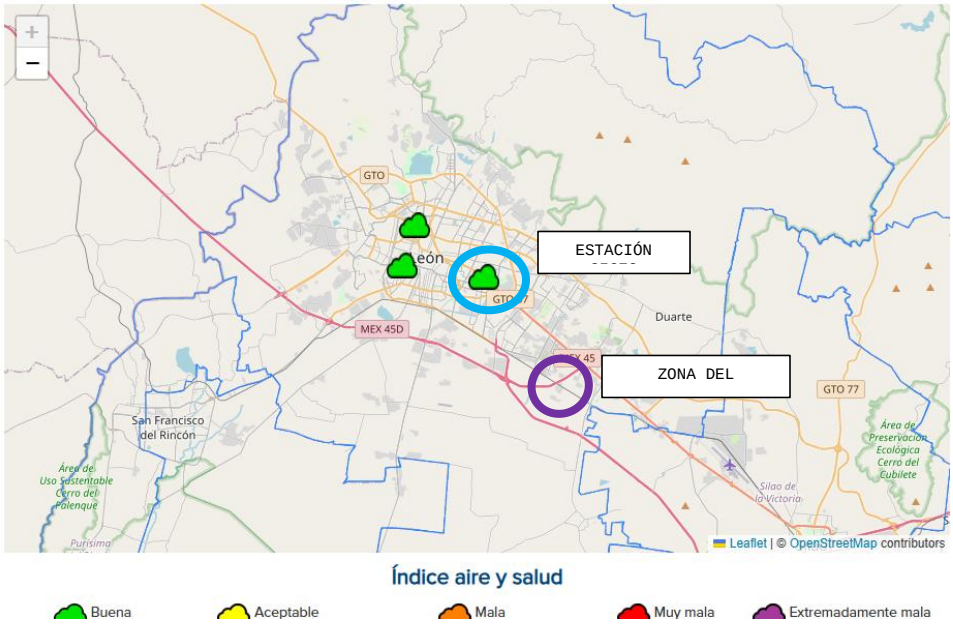


Ilustración 23 Ubicación de la estación más cercana al SA para el monitoreo ambiental (SEICA).

La estación más cercana a la zona de interés y al Sistema Ambiental es la denominada Estación CICEG.

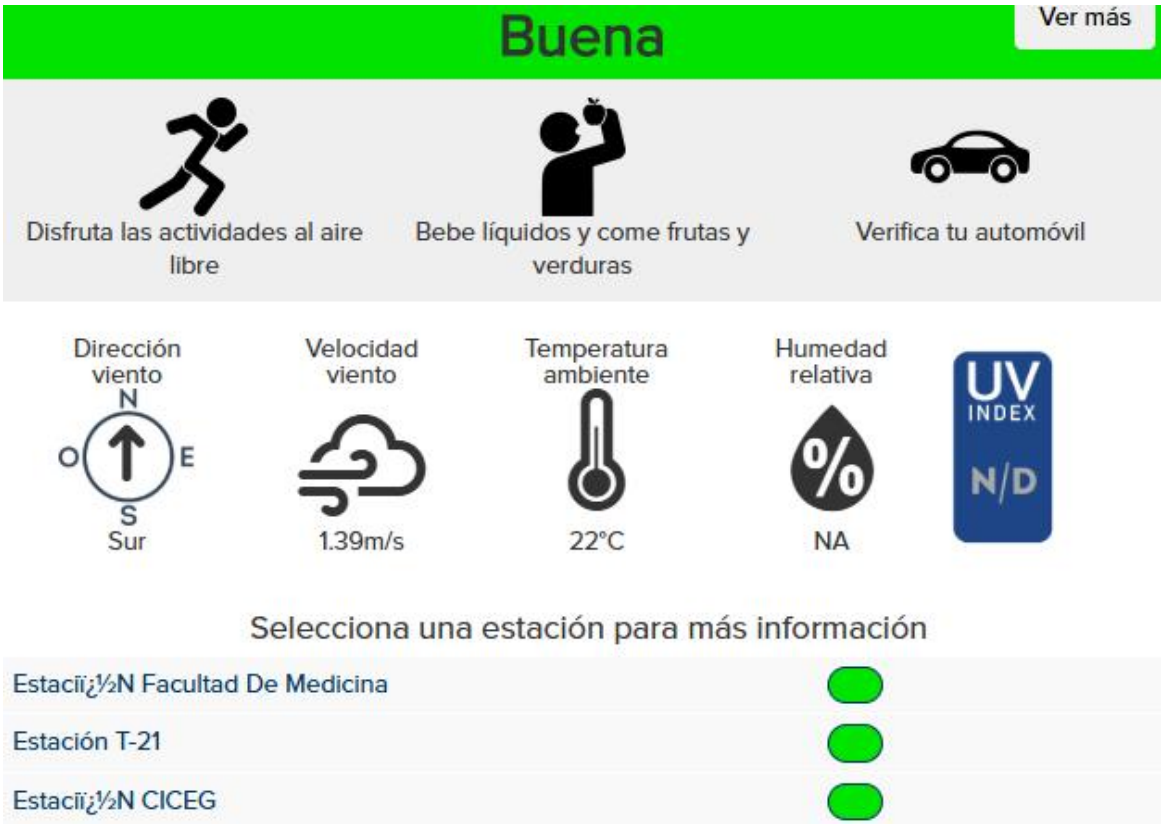
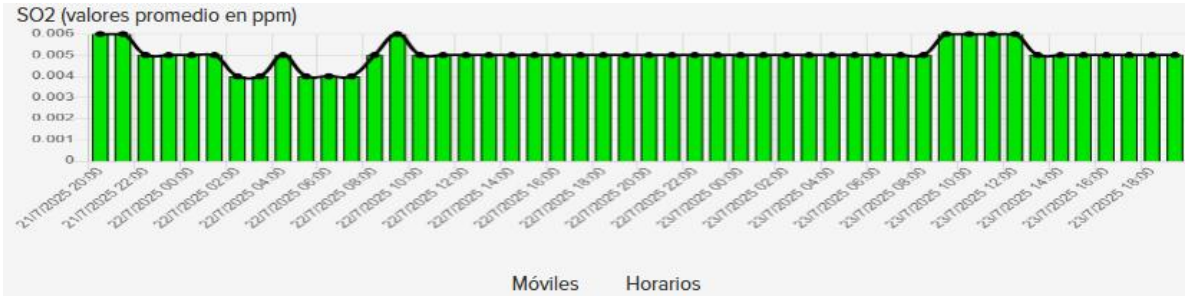


Ilustración 24 Especificaciones para el monitoreo atmosférico (SEICA).



Gráfica 6 Gráfica para el monitoreo atmosférico Estación CICEG para el contaminante O3 (SEICA).



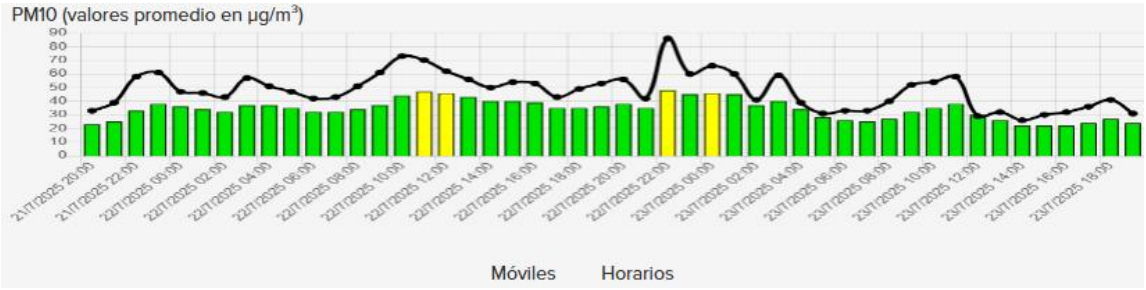
Gráfica 7 Gráfica para el monitoreo atmosférico Estación CICEG para el contaminante SO2 (SEICA).



Gráfica 8 Gráfica para el monitoreo atmosférico Estación CICEG para el contaminante CO (SEICA).



Gráfica 9 Gráfica para el monitoreo atmosférico Estación CICEG para el contaminante NO2 (SEICA).



Gráfica 10 Gráfica para el monitoreo atmosférico Estación CICEG para el contaminante PM10 (SEICA).

Interpretación de la gráfica que muestra las concentraciones de O3 durante las últimas 48 hrs:

- Ppm: Indica que la gráfica muestra la concentración de contaminantes en partes por millón.
- Eje X (horizontal): Muestra el tiempo, con marcas cada hora.
- Eje Y (vertical): Muestra la concentración de en ppm
- Barras de colores: Representan la concentración del contaminante en diferentes momentos, codificadas por colores según la calidad del aire (verde para buena, amarillo para moderada, naranja para mala).
- Línea negra: Muestra la tendencia general de la concentración del contaminante a lo largo del tiempo.

El contaminante O3 medido en ppm tiene los siguientes rangos:

- Los niveles de ozono son relativamente bajos en las primeras horas del día (madrugada y mañana temprana) y tienden a aumentar durante las horas diurnas, alcanzando picos entre las 12:00 y 18:00 aproximadamente. Esto es típico del ozono troposférico, que se forma por reacciones fotoquímicas con la luz solar.
- Se observan picos más pronunciados en las tardes de los tres días mostrados, siendo el pico más alto alrededor de las 15:00-16:00 del 23/07/2025.
- Valor Máximo Estimado: Aproximadamente 0.028 - 0.030 ppm (observado en el pico más alto, alrededor de las 15:00-16:00 del 23/07/2025).
- Valor Mínimo Estimado: Aproximadamente 0.005 - 0.008 ppm (observado en las horas de madrugada de los tres días).

El contaminante SO2 dióxido de azufre:

- Los niveles de SO2 se mantienen bastante bajos y estables a lo largo de todo el período. No se observan fluctuaciones diarias significativas como en el ozono.
- Los valores oscilan principalmente entre 0.001 y 0.003 ppm, lo cual sugiere una baja presencia de este contaminante, probablemente indicando poca actividad industrial o quema de combustibles fósiles con alto contenido de azufre en la zona.
- Valor Máximo Estimado: Aproximadamente 0.0025 - 0.003 ppm (hay algunas barras que llegan a esta altura).
- Valor Mínimo Estimado: Aproximadamente 0.001 - 0.0015 ppm (la mayoría de las barras están en este rango bajo).

El contaminante CO Monóxido de Carbono:

- El CO muestra un patrón diario más variable. Tiende a tener niveles un poco más altos en las primeras horas de la mañana y en las últimas horas de la tarde/noche, coincidiendo con el tráfico vehicular.
- Los valores están en un rango de 1.0 a 2.5 ppm. Estos valores son relativamente bajos. El CO es un indicador del tráfico vehicular y de procesos de combustión incompletos.
- Valor Máximo Estimado: Aproximadamente 2.2 - 2.4 ppm (observado en los picos de los tres días, especialmente en las mañanas/tardes).
- Valor Mínimo Estimado: Aproximadamente 1.0 - 1.2 ppm (observado en los valles, generalmente al mediodía o en la madrugada).

El contaminante NO2 Dióxido de Nitrógeno:

- Muestra un patrón de fluctuación diaria, con niveles que suelen ser más altos durante las horas pico de tráfico (mañana y tarde/noche).
- Se observan picos notablemente más altos en las mañanas y tardes de los tres días, superando los 0.008 ppm en algunos momentos.
- Los valores máximos se acercan a 0.008-0.009 ppm. El NO2 es un precursor importante del ozono y también está asociado a las emisiones vehiculares y procesos de combustión.
- Valor Máximo Estimado: Aproximadamente 0.008 - 0.009 ppm (observado en los picos de las mañanas/tardes).
- Valor Mínimo Estimado: Aproximadamente 0.001 - 0.002 ppm (observado en los valles, generalmente al mediodía o en la madrugada).

El contaminante PM10 Partículas suspendidas de 10 micras o menos en µg/m³:

- Los valores generalmente están entre 20 y 60 µg/m³, pero se observan algunos picos que superan los 50 µg/m³ en varias ocasiones. Los picos más notables ocurren en las tardes de los tres días.
- El PM10 es un contaminante de preocupación por sus efectos en la salud respiratoria. Los valores por encima de 50 µg/m³ (que se observan en las barras amarillas) suelen ser un punto de referencia para considerar la calidad del aire como "regular".
- Valor Máximo Estimado: Aproximadamente 60 - 65 µg/m³ (observado en los picos más altos, especialmente alrededor de las 15:00 del 22/07/2025 y otros picos similares).
- Valor Mínimo Estimado: Aproximadamente 20 - 25 µg/m³ (observado en los valles, generalmente en las madrugadas).

Con la información obtenida del SEICA se tiene que la calidad del aire es buena, por lo que se pueden realizar con normalidad las actividades al aire libre y no hay riesgos asociados con las concentraciones de este contaminante. Sin embargo, con respecto a las PM10, aunque la mayoría de los valores son aceptables, hay varios picos horarios que alcanzan o superan el límite de 24 horas (60 µg/m³), por lo que es importante monitorear de cerca los niveles de PM10, especialmente durante los picos observados.

IV.3.1.2 Medio biótico

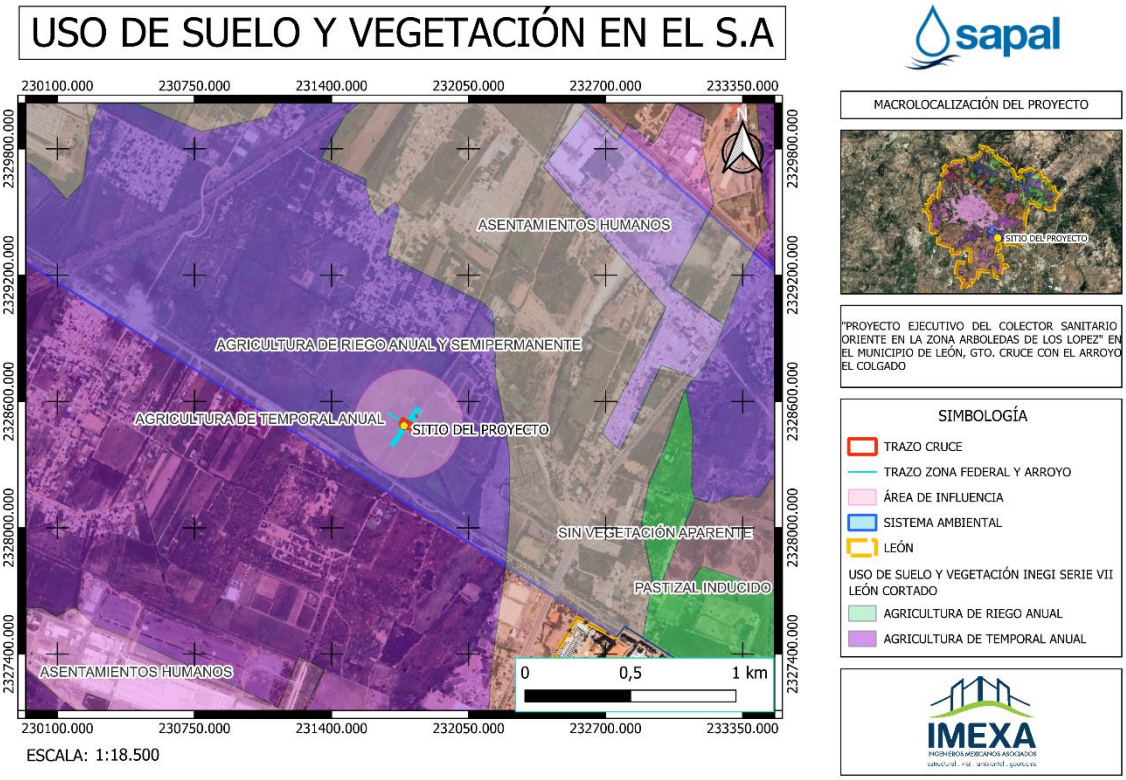
- **Vegetación**

Con respecto a al uso de suelo y vegetación, mediante la revisión del Conjunto de datos vectoriales de la carta de Uso del Suelo y

vegetación Guanajuato escala 1:250 del INEGI, se tiene que dentro del sistema ambiental y la zona de influencia se encuentran dos tipos de uso de suelo correspondientes a Agricultura de temporal anual y Agricultura de Riego.

Agricultura: Superficies dedicadas a actividades agrícolas, clasificadas con base al tipo de suministro de agua y permanencia de los cultivos en el área. Abarcando una superficie correspondiente al 35.21% del territorio municipal. (ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE LEÓN).

De acuerdo con el INEGI la agricultura de riego es cuando hay disponibilidad de agua a través de canales, u otros sistemas de riego artificial y permite la siembra, al menos dos veces al año, y la de temporal depende exclusivamente de las lluvias y permite sembrar una vez al año.



Mapa 24 Uso de suelo y vegetación al que pertenece el SA.

La flora del municipio de León está representada por 429 especies pertenecientes a 285 géneros de 92 familias botánicas. La familia con más especies es Asteraceae, seguida de Fabaceae y Cactaceae Existen algunas familias que potencialmente deben tener mayor número de especies, como Poaceae.

De acuerdo con el documento plantas silvestres en el paisaje urbano de IMPLAN de León, Gto las plantas silvestres en el paisaje urbano para el municipio de León y en el Sistema Ambiental son las mostradas en las siguientes tablas:

Tabla 28. Ejemplares de árboles y plantas posibles a encontrar en el municipio de León (Plantas Silvestres en el paisaje Urbano, IMPLAN)

ÁRBOLES GRANDES		
Familia	**Nombre**	**Nombre Científico**
Agavaceae	Yuca Seca	Yucca filifera Chabaud
Anacardiaceae	Lentisco	Pistachia mexicana HBK.
Araliaceae	Palo Santo	Aralia humilis Cav.
Betulaceae	Aliso	Alnus acuminata Kunth subsp. glabrata
Bombacaceae	Pochote	Ceiba aesculifolia (Kunth) Britten & Baker.
Buddlejaceae / Loganiaceae	Tepozán Blanco	Buddleja cordata Kunth subsp. cordata
Burseraceae	Copalillo	Bursera cuneata (Schlechtl.) Engl.
Burseraceae	Palo Cuchara	Bursera palmieri S. Watson
Euphorbiaceae	Palo Lechón	Euphorbia tanquahuete Sessé & Moc.
Euphorbiaceae	Trompito	Manihot caudata Greenm
Fabaceae Subfamilia: Caesalpinoideae	Totole	Conzattia multiflora (Robinson) Standl.
Fabaceae Subfamilia: Caesalpinoideae	Junco	Parkinsonia aculeata L.
Fabaceae Subfamilia: Caesalpinoideae	Huizache Tepame	Acacia pennatula (Schltdl. & Cham.) Benth.
Fabaceae Subfamilia: Mimosoideae	Palo Blanco, Pr E	Albizia occidentalis T. 5. Brandegee
Fabaceae Subfamilia: Mimosoideae	Palo Tenaza	Havardia pallens (Benth.) Britt. & Rose
Fabaceae Subfamilia: Mimosoideae	Tepehuaje	Lysiloma acapulcense (Kunth) Benth.
Fabaceae Subfamilia: Mimosoideae	Guamúchil	Pithecellobium dulce (Roxb.) Benth.
Fabaceae Subfamilia: Mimosoideae	Mezquite	Prosopis laevigata (Willd.) M.C.Johnst.
Fabaceae Subfamilia: Papilionoideae	Patol	Erythrina coralloides DC.
Fagaceae	Encino Chino	Quercus laeta Liebm.
Fagaceae	Encino	Quercus laurina Bonpl.

	Blanco	
Fagaceae	Encino Prieto	Quercus obtusata Bonpl.
Fagaceae	Encino Amarillo	Quercus resinosa Liebm.
Fagaceae	Encino Roble	Quercus rugosa Née
Fagaceae	Encino Colorado	Quercus crassifolia Humb, et Bonpl.
Juglandaceae	Nogal, Nuez Gde.	Juglans mollis Engelm.
Juglandaceae	Nogal Coni	Carya illinoinensis (Wangenh.) K. Koch, y C. ovata var. mexicana (Engelm. ex Hemsl.) W.E.Manning
Meliaceae	Nogal Cimarrón	Cedrela dugesii S. Watson
Moraceae	Mora	Morus celtidifolia Kunth
Oleaceae	Fresno Blanco	Fraxinus uhdei (Wenz.) Lingelsh.
Pinaceae	Pino Piñón	Pinus cembroides Zucc.
Platanaceae	Álamo Blanco	Platanus mexicana Moric.
Rosaceae	Tejocote Amarillo	Crataegus mexicana DC.
Rosaceae	Capulín Negro	Prunus serotina Ehrh. subsp. capuli
Rosaceae	Capulín Borracho	Prunus serotina Ehrh. subsp. virens
Rutaceae	Zapote Blanco	Casimiroa edulis La Llave & Lex.
Salicaceae	Alamillo	Populus tremuloides Michx.
Salicaceae	Sauce Ahuejote	Salix bonplandiana Kunt.
Salicaceae	Sauz	Salix humboldtiana Willd.
Taxoideae	Sabino	Taxodium mucronatum Tren.
Ulmaceae	Cuáquil	Celtis caudata Planch.

ÁRBOLES MEDIANOS		
Familia	**Nombre**	**Nombre Científico**
Anacardiaceae	Lantrisco	Rhus pachyrrhachis Hemsl.
Apocynaceae	Fraile	Thevetia ovata (Cav.) A. DC.
Apocynaceae	Fraile Petatillo	Thevetia peruviana (Pers.) K. Schum.
Apocynaceae	Fraile Chavaquin	Thevetia thevetioides (Kunth) Schumann
Boraginaceae	Capulín Blanco	Ehretia latifolia DC.
Burseraceae	Copal Chino	Bursera bipinnata (Sessé et Moc. ex. DC.) Engl
Burseraceae	Palo Xixote	Bursera fagaroides (HBK.) Engl.
Cactaceae	Nopal Manso	Opuntia megacantha Salm-Dyck
Cactaceae	Nopal Tapona	Opuntia robusta Wendl. var. robusta Anth

Cactaceae	Nopal Chamacuero	Opuntia tomentosa Salm-Dyck
Cactaceae	Pitayo Candelabro	Isolatocereus dumortieri (Scheidweiler) Buxbaum.
Cactaceae	Órgano	Stenocereus marginatus (De Candolle) Berger et Buxbaum
Cactaceae	Pitayo	Stenocereus queretaroensis (F.A.C. Weber) Buxb
Convolvulaceae	Cazahuate Blanco	Ipomoea murucoides Roem. et Schult.
Ericaceae	Madroño	Arbutus mollis H.B.K.
Fabaceae Subfamilia: Caesalpinoideae	Pata de Cabra	Bauhinia macranthera Benth. ex Hemsl.
Fabaceae Subfamilia: Caesalpinoideae	Palo Fierro	Senna polyantha (Colladon) Irwin et Barneby
Fabaceae Subfamilia: Caesalpinoideae	Timbe	Acaciella angustissima (Miller) Britt & Rose var. angustissima
Fabaceae Subfamilia: Mimosoideae	Guaje Colorado	Leucaena pallida (DC.) Britt & Rose
Fabaceae Subfamilia: Mimosoideae	Palo Prieto	Lysiloma microphyllum Benth.
Fabaceae Subfamilia: Mimosoideae	Espino Herrero	Mimosa benthamii J.F. Macbr.
Fabaceae Subfamilia: Papilionoideae	Varaduz	Eysenhardtia polystachya (Ortega) Sarg.
Fagaceae	Encino Colorado	Quercus eduardii Trel.
Fagaceae	Encino	Quercus grisea Liebm.
Fagaceae	Encino Quebracho	Quercus potosina Trel.
Nolinaceae	Soyate	Nolina parviflora (HBK.) Hemsley
Oleaceae	Acebuche	Forestiera phillyreoides (Benth.) Torr.
Oleaceae	Fresno Cimarrón	Fraxinus rufescens Lingelsheim
Rhamnaceae	Zargihuil	Condalia velutina I.M. Johnst.
Rosaceae	Tejocote Colorado	Crataegus rosei (HBK.) Eggl.
Rubiaceae	Crucillo	Randia armata (Sw.) DC.

ÁRBOLES CHICOS		
Familia	Nombre	Nombre Científico
Amaranthaceae	Hierba del Arlomo	Iresine grandis Standl.
Agavaceae	Maguey Pulquero	Agave salmiana B. Otto ex Salm-Dick
Apocynaceae	Cacaloxuchitl	Plumeria rubra L.
Asteraceae	Candelero	Pittocaulon praecox (Cav.) Rob. & Brettell
Bignoniaceae	Flor de San Pedro	Tecoma stans (L.) Juss. ex Kunth
Bombacaceae	Clavellina Blanca o Roja	Pseudobombax ellipticum (Kunth) Dugand var. ellipticum

Cactaceae	Garambullo	Myrtillocactus geometrizans (Mart.) Console
Cactaceae	Nopal Cardón	Opuntia leucotricha De Candolle
Cactaceae	Nopal Duraznillo	Opuntia lasiacantha Pfeiffer.
Cactaceae	Nopal Hartón	Opuntia streptacantha Lemaire.
Ericaceae	Pingüica	Arctostaphylos pungens H.B.K.
Fabaceae Subfamilia: Caesalpinoideae	Bricho Retama	Senna multiglandulosa (Jacq.) Irwin & Barneby
Fabaceae Subfamilia: Caesalpinoideae	Garabatillo Liso	Mimosa aculeaticarpa Ortega
Fabaceae Subfamilia: Caesalpinoideae	Guachillo	Leucaena cuspidata Standl.
Fabaceae Subfamilia: Mimosoideae	Hulzache Chino	Acacia shaffneri (S. Wats) F.J. Herm.
Fabaceae Subfamilia: Mimosoideae	Huizache Yondiro	Acacia farnesiana (L.) Willd.
Fabaceae Subfamilia: Mimosoideae	Timbre	Acaciella angustissima (Mill.) Britt. & Rose var. filicioides (Cav.) L. Rico
Fabaceae Subfamilia: Papilionoideae	Jaboncillo	Brongniartia lupinoides (Kunth) Taubert
Fabaceae Subfamilia: Papilionoideae	Palo Santo	Diphysa suberosa S. Watson
Fouquieriaceae	Chiquiña	Fouquieria splendens ssp. breviflora Henrickson
Rosaceae	Membrillo Cimarrón	Amelanchier denticulata K. Koch
Rubiaceae	Palo en cruz	Randia thurberi S. Watson
Sapindaceae	Ocotillo	Dodonaea viscosa (L.) Jacq.
Ulmaceae	Granjeno Anaranjado	Celtis pallida Torrey
Verbenaceae	Peonia	Lantana camara L.
Verbenaceae	Santa Anita	Lippia ligustrina (Lag.) Britton.

HERBACEAS		
Familia	Nombre Común	Nombre Científico
Acanthaceae	Acanto	Holographis virgata (Harv. ex Benth. & Hook. f.) T.F. Daniel
Acanthaceae	Acanto Lila	Dicliptera peduncularis Nees
Acanthaceae	Borraja	Ruellia hookeriana (Nees) Hemsl.
Acanthaceae	Borraja	Ruellia lactea Cav.
Agavaceae	Amoles y Manfreda Hibrida	Manfreda guttata (Jacobi & Bouché) Rose, Manfreda scabra (Ortega) McVaugh; y Manfreda sp.
Aizoaceae	Romerillo	Sesuvium verrucosum Raf.

Aizoaceae	Verdolaga del burro	Trianthema portulacastrum L.
Alliaceae / Liliaceae	Estrella	Milla biflora Cav.
Amaranthaceae	Amor Seco	Gomphrena serrata L.
Amaranthaceae	Tianguis	Alternanthera caracasana HBK.
Amaryllidaceae	Lirio Azteca	Sprekelia formossisima (L.) Herb
Amaryllidaceae	Mayitos, Huetzcanixochitl	Zephyranthes carinata Herb.
Amaryllidaceae	Mayitos	Zephyranthes fosteri Traub
Anacampserotaceae (Antes Portulacaceae)	Chisme	Talinopsis frutescens A. Gray
Anthericaceae	Cocoyol Amarillo	Echeandia flavescens (Schult. & Schult. f.) Cruden
Anthericaceae	Cocoyol	Echeandia flexuosa Greenm
Anthericaceae	Cocoyol	Echeandia mexicana Cruden
Anthericaceae	Cocoyol	Echeandia nana (Baker) Cruden
Apocynaceae	Hierba de la Cucaracha	Mandevilla foliosa (Muell. Arg.) Hemsl.
Apocynaceae / subfam. Asclepiadaceae	Hierba del Niño	Asclepias curassavica L.
Asteraceae	Acahualito	Simsia amplexicaulis (Cav.) Pers.
Asteraceae	Aceitilla	Bidens aurea (Ait.) Sherff, Bidens odorata Cav.
Asteraceae	Ajenjo del País	Artemisia ludoviciana Nutt.
Asteraceae	Amapola	Cosmos bipinnatus Cav.
Asteraceae	Amapola	Cosmos sulphureus Cav.
Asteraceae	Amapola	Cosmos palmeri B. L.
Asteraceae	Andan	Viguiera angustifolia (Hook. & Arn.) Blake
Asteraceae	Chamizo	Viguiera excelsa (Willd.) Benth. & Hook. ex Hemsl.
Asteraceae	Anis del Monte	Tagetes micrantha Cav.
Asteraceae	Anisillo	Schkuhria pinnata var. wislizeni (A. Gray) B. L
Asteraceae	Arnica	Haplopappus spinulosus (Pursh) DC.

Asteraceae	Arnica de Monte	Heterotheca inuloides Cass.
Asteraceae	Capitaneja	Verbesina montanoifolia B.L. Rob. & Greenm. var. montanoifolia.
Asteraceae	Capitaneja	Verbesina pedunculosa (DC.) Robins
Asteraceae	Chicalote	Cirsium ehrenbergii Schultz-Bip.
Asteraceae	Cimpasúchil	Dyssodia tagetiflora Lag.
Asteraceae	Cinco Llagas	Tagetes lunulata Ort.
Asteraceae	Dalia	Dahlia coccinea Cav.
Asteraceae	Garañona	Calyptocarpus vialis Less.
Asteraceae	Gordolobo	Gnaphalium oxyphyllum DC.
Asteraceae	Hierba del Pollo	Sanvitalia procumbens Lam.
Asteraceae	Lampote	Tithonia tubaeformis (Jacq.) Cass.
Asteraceae	Mal de Ojo	Zinnia bicolor (DC.) Hemsl.
Asteraceae	Quesitos, Andán	Melampodium perfoliatum (Cav.) H.B.K.
Asteraceae	Quesitos, Andan	Melampodium sericeum Lag.
Asteraceae	Santa Maria o Yahuhtli	Tagetes lucida Cav.
Asteraceae	Simonillo	Conyza filaginoides (DC.) Hieron.
Asteraceae	Tabardillo	Piqueria trinervia Cav.
Asteraceae	Tatalencho	Gymnosperma glutinosum (Spreng.) Less.
Begoniaceae	Begonia	Begonia gracilis H.B.K.
Boraginaceae	Borraja	Tiquilia canescens (DC.) A.T. Richardson
Bromeliaceae	Gallito	Viridantha atroviridipetala (Matuda) Espejo
Bromeliaceae	Gallito	Viridantha lepidosepala (L.B. Sm.) Espejo
Bromeliaceae	Gallito	Tillandsia erubescens Schltdl.
Bromeliaceae	Gallito	Tillandsia recurvata (L.) L.

Bromeliaceae	Lirio Tinaja	Tillandsia deppeana Steud.
Bromeliaceae	Lirio Tinaja	Tillandsia dugesii Baker
Cactaceae	Biznaga	Mammillaria mathildae Kraehenb. y Krainz
Cactaceae	Biznaga	Mammillaria uncinata Zuccarini ex Pfeiffer
Cactaceae	Biznaga	Mammillaria kunzeana Boedeker & Quehl
Cactaceae	Biznaga	Mammillaria jaliscana (Britton & Rose) Boedeker
Cactaceae	Biznaga	Mammillaria densispina (Coulter) Orcutt
Cactaceae	Cactus Epifito	Heliocereus schrankii (Zucc. ex Seitz) Britton & Rose
Cactaceae	Guamichi (Pr)	Ferocactus histrix (De Candolle) Lindsay
Cactaceae	Guamichi	Echinocereus polyacanthus Engelmann
Cactaceae	Junco	Aporocactus flagelliformis (L.) Lem.
Cactaceae	Órgano Costilludo	Stenocactus multicostatus subsp. zacatecasensis (Britton & Rose) U. Guzmán & Vazq.-Ben.
Cactaceae	Pitahaya	Hylocereus undatus (Haworth) Britton & Rose
Cactaceae	Pitayita	Selenicereus spinulosus (DC.) Britton & Rose
Cactaceae	Reina de la Noche	Nyctocereus serpentinus (Lagasca & Rodríguez) Britton & Rose
Calochortaceae / Liliaceae	Campanito	Calochortus barbatus (H.B.K.) J.H. Painter
Campanulaceae	Cola de Borrego	Lobelia fenestralis Cav
Cistaceae	Hierba del Moro, Ceniza	Helianthemum glomeratum Lag.
Cistaceae	Hierba del Moro	Helianthemum pugae

		Calderón
Cistaceae	Hierba del Moro	Helianthemum patens Hemsl.
Commelinaceae	Hierba del Pollo	Commelina coelestis Willd.
Commelinaceae	Hierba del Pollo	Commelina dianthifolia Delile
Commelinaceae	Hierba del Pollo	Commelina tuberosa L.
Commelinaceae	Pasto Hierba del Pollo	Gibasis pulchella (Kunth)
Commelinaceae	Pasto Hierba del Pollo	Gibasis venustula (Kunth) D.R. Hunt subsp. Venustula
Commelinaceae	Tradescantia	Tradescantia commelinoides Schult. & Schult.
Commelinaceae	Tradescantia, coapatli	Tradescantia crassifolia Cav.
Convolvulaceae	Oreja de Ratón	Dichondra brachypoda Woot. & Standl.
Convolvulaceae	Oreja de Ratón	Dichondra micrantha Urban
Convolvulaceae	Oreja de Ratón	Evolvulus prostratus B.L. Rob.
Convolvulaceae	Oreja de Ratón	Evolvulus sericeus Sw.
Convolvulaceae	Manto de la Virgen	Ipomoea purpurea (L.) Roth
Convolvulaceae	Quiebraplatos	Ipomoea tricolor Cav.
Convolvulaceae	Correyuela	Ipomoea madrensis S. Watson
Convolvulaceae	Correyuela	Ipomoea pubescens Lam.
Convolvulaceae	Romerillo	Ipomoea capillacea (Kunth) G. Don
Convolvulaceae	Romerillo	Ipomoea costellata Torr.
Convolvulaceae	Ojo de Venado	Ipomoea cristulata Hallier f.
Convolvulaceae	Tumbavaqueros	Ipomoea stans Cav.
Convolvulaceae	Tripa de Pollo	Cuscuta tinctoria Mart. in Engelm.
Crassulaceae	Siempreviva	Sedum griseum Praeger
Crassulaceae	Siempreviva	Sedum praealtum A.DC. subsp. parvifolium R.T. Clausen
Crassulaceae	Cola de Borrego	Sedum greggii Hemsl.
Crassulaceae	Cola de Borrego	Sedum jaliscanum S. Watson.
Crassulaceae	Cola de Borrego	Sedum moranense

		H.B.K.
Crassulaceae	Dedito de Dios	Pachyphytum brevifolium Rose
Crassulaceae	Dedito de Dios	Pachyphytum hookeri (Salm-Dyck)
Crassulaceae	Magueyito (epifita)	Echeveria mucronata Schltdl.
Crassulaceae	Magueyito (epifita)	Echeveria fulgens Lem.
Crassulaceae	Conchita	Echeveria agavoides Lem.
Crassulaceae	Conchita	Echeveria calderoniae E. Pérez-Calix.
Crassulaceae	Conchita	Echeveria secunda Booth
Cruciferaceae / Brassicaceae	Antijuelilla	Lepidium virginicum L.
Euphorbiaceae	Cancerina	Acalypha phleoides Cav.
Euphorbiaceae	Golondrina	Euphorbia maculata L.
Euphorbiaceae	Golondrina	Euphorbia prostrata Aiton
Euphorbiaceae	Hierba del Cáncer	Acalypha monostachya Cav.
Euphorbiaceae	Lechilla	Euphorbia graminea Jacq.
Fabaceae Subfam: Papilionoideae	Contra Yerba	Pediomelum pentaphyllum (L.) J.W.Grime
Fabaceae Subfam: Papilionoideae	Garbancillo	Lupinus campestris Cham. & Schltdl.
Fabaceae Subfam: Papilionoideae	Hierba de la Víbora	Zornia thymifolia Kunth
Fabaceae Subfam: Papilionoideae	Hierba del Cuervo	Crotalaria mollicula Kunth.
Fabaceae Subfam: Papilionoideae	Hierba del Cuervo	Crotalaria sagittalis L.
Fabaceae Subfam: Papilionoideae	Jicamita de Monte	Macroptilium gibbosifolium (Ortega) A. Delgado
Geraniaceae	Alfilerillo	Geranium mexicanum H.B.K.
Geraniaceae	Alfilerillo	Geranium seemannii Peyr.
Gentianaceae	Flor de los Hielos	Gentiana spathacea H.B.K.
Gentianaceae	Genciana	Gentianopsis detonsa (Rottb.) Ma var. lanceolata (Benth.)
Hypoxidaceae	Gallito	Hypoxis mexicana Schult. & Schult. f.
Iridaceae	Cocoyol	Nemastylis tenuis

		(Herb.) Baker
Iridaceae	Cocoyol	Sisyrinchium pringlei B.L. Rob. & Greenm.
Lamiaceae	Chía de Campo	Salvia hispanica L.
Lamiaceae	Chía	Salvia tiliifolia Vahl
Lamiaceae	Cordón de Cristo	Salvia leucantha Cav.
Lamiaceae	Hierba de la Gallina	Teucrium cubense Jacq. var. cubense
Lamiaceae	Mirto	Salvia curviflora Benth.
Lamiaceae	Mirto Rojo	Salvia fulgens Cav.
Lamiaceae	Poleo Verde	Hedeoma nana (Torr.) Briq.
Lamiaceae	Salvia Roja	Salvia elegans Vahl.
Lamiaceae	Toronjil	Agastache mexicana Kunth,
Lamiaceae	Toronjil	Stachys agraria Cham. & Schltdl.
Lamiaceae	Toronjil Morado	Agastache palmeri (B.L.Rob.) Lint & Epling
Lentibulariaceae	Perritos	Pinguicula oblongiloba DC.
Lentibulariaceae	Perritos	Pinguicula macrophylla H.B.K.
Malvaceae	Amapolita Morada	Anoda cristata (L.) Schltdl.
Malvaceae	Malva	Periptera punicea (Lag.) DC.
Malvaceae	Poleo Chiquito	Sida linearis Cav.
Malvaceae	Quesitos	Abutilon dugesii S. Wats.
Nyctaginaceae	Hierba de la Hormiga	Allionia choisyi Standl
Nyctaginaceae	Maravilla	Mirabilis glabrifolia (Ort.) I.M. Johnst
Nyctaginaceae	Maravilla	Mirabilis longiflora L.
Nyctaginaceae	Maravilla	Mirabilis viscosa Cav.
Nyctaginaceae	Pegajosa	Boerhavia coccinea Mill.
Onagraceae	Hierba del Golpe	Oenothera rosea L'Hér. ex Aiton
Orquideaceae	Orquídea Epifita	Laelia speciosa (Kunth) Schltr.
Oxalidaceae	Dormilona, Maleza	Oxalis corniculata L.
Oxalidaceae	Dormilona	Oxalis decaphylla H.B.K.

Oxalidaceae	Dormilona	Oxalis latifolia H.B.K.
Oxalidaceae	Dormilona	Oxalis hernandesii ex DC.
Papaveraceae	Cardo Santo	Argemone arida Rose
Papaveraceae	Cardo Santo	Argemone ochroleuca Sweet subsp. ochroleuca
Phytolaccaceae	Bajatripa	Rivina humilis L.
Phytolaccaceae	Conqueran	Phytolacca icosandra L.
Piperaceae	Pimienta de Tierra	Peperomia campylotropa Hill
Piperaceae	Pimienta de Tierra	Peperomia galioides H.B.K.
Plantaginaceae	Hierba del Pastor	Plantago nivea H.B.K.
Plumbaginaceae	Plumbago	Plumbago pulchella Boiss.
Poaceae / Gramineae	Zacate Búfalo	Buchloe dactyloides (Nutt.) Engelm.
Poaceae / Gramineae	Zacate Flechilla	Achnatherum constrictum (Hitchc.) Valdés-Reyna & Barkworth
Poaceae / Gramineae	Zacate Mezquite	Hilaria belangeri (Steud.) Nash
Poaceae / Gramineae	Zacate Navajita	Bouteloua curtipendula (Michx.) Torr.
Poaceae / Gramineae	Zacate Navajita	Bouteloua gracilis (H.B.K.) Lag. ex Steud.
Poaceae / Gramineae	Zacate Navajita	Bouteloua hirsuta Lag.
Poaceae / Gramineae	Zacate Retorcido	Heteropogon contortus (L.) Beauv. ex Roem. & Schult.
Poaceae / Gramineae	Zacate Tres Barbas	Aristida appressa Vasey, Contr. (Endémica) y A. divaricata Humb. & Bonpl. ex Willd.
Portulacaceae	Verdolaga	Portulaca oleracea L.
Portulacaceae	Chisme	Portulaca guanajuatensis Ocampo
Portulacaceae	Verdolaga	Portulaca pilosa L.
Selaginellaceae	Doradilla	Selaginella delicatissima Linden ex A. Braun
Selaginellaceae	Doradilla	Selaginella

		lepidophylla (Hook. & Grev.) Spring
Selaginellaceae	Flor de Peña	Selaginella pallescens (C. Presl) Spring
Solanaceae	Jaltomate	Jaltomata procumbens (Cav.) J.L. Gentry
Solanaceae	Toloache	Datura stramonium L.
Solanaceae	Toloache	Datura quercifolia H.B.K.
Solanaceae	Tomatillo Silvestre	Physalis angulata L.
Solanaceae	Tomatillo Silvestre	Physalis philadelphica Lam.
Solanaceae	Trompillo	Solanum elaeagnifolium Cav.
Solanaceae	Mala Mujer	Solanum rostratum Dunal
Sterculiaceae	Tapacola	Waltheria indica L.
Tropaeolaceae	Mastuerzo	Tropaeolum majus L.
Umbeliferaceae	Hierba del Oso	Arracacia atropurpurea (Lehm.) Benth. & Hook.
Umbeliferaceae	Hierba del Sapo	Eryngium heterophyllum Engelm.
Urticaceae	Verdolaguilla	Pilea microphylla (L.) Liebm.
Verbenaceae	Alfombrilla	Glandularia bipinnatifida (Nutt.) Nutt.
Verbenaceae	Hierba de la Hormiga	Lippia queretarensis H.B.K.
Verbenaceae	Verbena	Verbena menthaefolia Benth.
Verbenaceae	Verbena	Verbena gracilis Desf.

PLANTAS DE HUMEDAD		
Familia	Nombre Común	Nombre Científico
Alismataceae	Hierba de la Flecha	Sagittaria longiloba Engelm. ex J.G. Sm
Araceae	Lechuga de Agua	Pistia stratiotes L.
Cyperaceae	Tule	Schoenoplectus americanus (Pers.) Volkart ex Schinz & R. Keller
Cyperaceae	Tule	Schoenoplectus pungens (Vahl) Palla
Cyperaceae	Tulillo	Cyperus seslerioides H.B.K.
Equisetaceae	Cola de Caballo	Equisetum myriochaetum Schltdl. & Cham.
Geraniaceae	Ninfa	Nymphoides fallax Ornduff

PLANTAS DE HUMEDAD		
Juncaceae	Junco	Juncus acuminatus Michx.
Juncaceae	Junco	Juncus tenuis Willd.
Juncaceae	Junco	Juncus microcephalus H.B.K.
Lygodiaceae	Hierba de la Cuerdita	Lygodium venustrum Sw.
Lythraceae	Escoba de Rio	Heimia salicifolia (Kunth) Link
Lythraceae	Pegamosca	Cuphea lanceolata Ait.
Lythraceae	Pegamosca	Cuphea wrightii A. Gray var. Wrightii
Nymphaceae	Flor de Loto	Nymphaea gracilis Zucc.
Poaceae / Gramineae	Carrizo	Phragmites australis (Cav.) Trin. ex Steud.
Polygonaceae	Lengua de Vaca	Polygonum punctatum Elliot
Polygonaceae	Lengua de Vaca	Rumex mexicanus Meisn.
Polypodiaceae	Lengua de Ciervo	Pleopeltis mexicana (Fée) Mickel & Beitel
Polypodiaceae	Hierba del Lagarto	Pleopeltis polylepis (Roem. ex Kunze) T. Moore
Polypodiaceae	Polipodio	Polypodium madrense J. Sm.
Polypodiaceae	Polipodio	Polypodium martensii Mett.
Pteridaceae	Canaguala	Notholaena candida (M. Martens & Galeotti) Hook.
Pteridaceae	Cilandrillo	Adiantum andicola Liebm.
Pteridaceae	Cilandrillo	Adiantum capillus-veneris L.
Pteridaceae	Helecho Escamoso	Astrolepis crassifolia Houlston & T. Moore
Pteridaceae	Helecho Escamoso	Astrolepis integerrima (Hook.) D.M. Benham & Windham
Pteridaceae	Helecho Ovado	Pellaea ovata (Desv.) Weath.
Ranunculaceae	Ranúnculo	Ranunculus cymbalaria Pursh
Salviniaceae	Helecho Acuático	Azolla microphylla Kaulf.
Scrophulariaceae	Planta de Lodos	Limosella aquatica L.
Scrophulariaceae / Phrymaceae	Cacahuatillo	Mimulus glabratus Kunth
Smilacaceae / Liliaceae	Zarzaparrilla	Smilax moranensis Mart. & Gal.
Thelypteridaceae	Espadaña	Thelypteris pilosa (Mart. et Gal.) Crawford
Typhaceae	Tule	Typha latifolia L.

Cabe señalar que el listado que se presenta es de las especies cuya presencia se encuentra bien documentada en colecciones de herbarios, listados en artículos originales y avistamientos ciudadanos validados por un experto, además del trabajo de campo llevado a cabo para este estudio.

Se reportan seis especies, cuatro bajo categoría de amenazadas y dos sujetas a protección especial. Cabe destacar que varias se usan en áreas verdes urbanas como plantas de ornato. (Índice de Biodiversidad Urbana de la ciudad de León, Gto. 2020)

Tabla 2.Especies vegetales bajo alguna categoría de riesgo

Género	Especie	Nombre común	NOM-059
Dasylirion	*Acrotrichum*	Sotol verde	A
Coryphantha	*Elephantidens elephantidens*	-	A
Ferocactus	*Histrix*	Biznaga barril de acitrón	Pr
Albizia	*Occidentalis*	Palo zorrillo	A
Erythrina	*Coralloides*	Colorín	A
Cedrela	*Odorata*	Cedro	Pr

Ilustración 25 Especies vegetales bajo categoría de riesgo (Índice de Biodiversidad Urbana de la ciudad de León, Gto. 2020)

VEGETACIÓN ENCONTRADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA Y ZONA DEL PROYECTO

Una vez consultada la información bibliográfica, revisando las características y las condiciones medio ambientales de la zona donde se pretende llevar a cabo la obra, así como revisando los usos de suelo y el tipo de vegetación presente se procede a generar la evidencia de campo, especialmente en aquella zona con cruce federal.

El levantamiento fue realizado únicamente en la zona directa del cruce, esto siendo fiel a las intervenciones que se realizarán por las actividades constructivas que estarán meramente en la zona federal que es competencia del proyecto.

Se realizó un inventario arbóreo y registraron a los ejemplares arbóreos que requerirán afectación en el área del proyecto, identificando su especie, altura, diámetro y estado general. Con base en esta información, se ha determinado el tipo de afectación necesaria para cada individuo según se requiera poda, trasplante y retiro, con el objetivo de gestionar adecuadamente las medidas de mitigación y compensación ambiental, obteniendo un total de 4 ejemplares durante el levantamiento, de los cuales se proponen únicamente intervenciones para los 2 más cercanos al cruce con la zona federal y tomando en cuenta el sobreancho de la zanja.

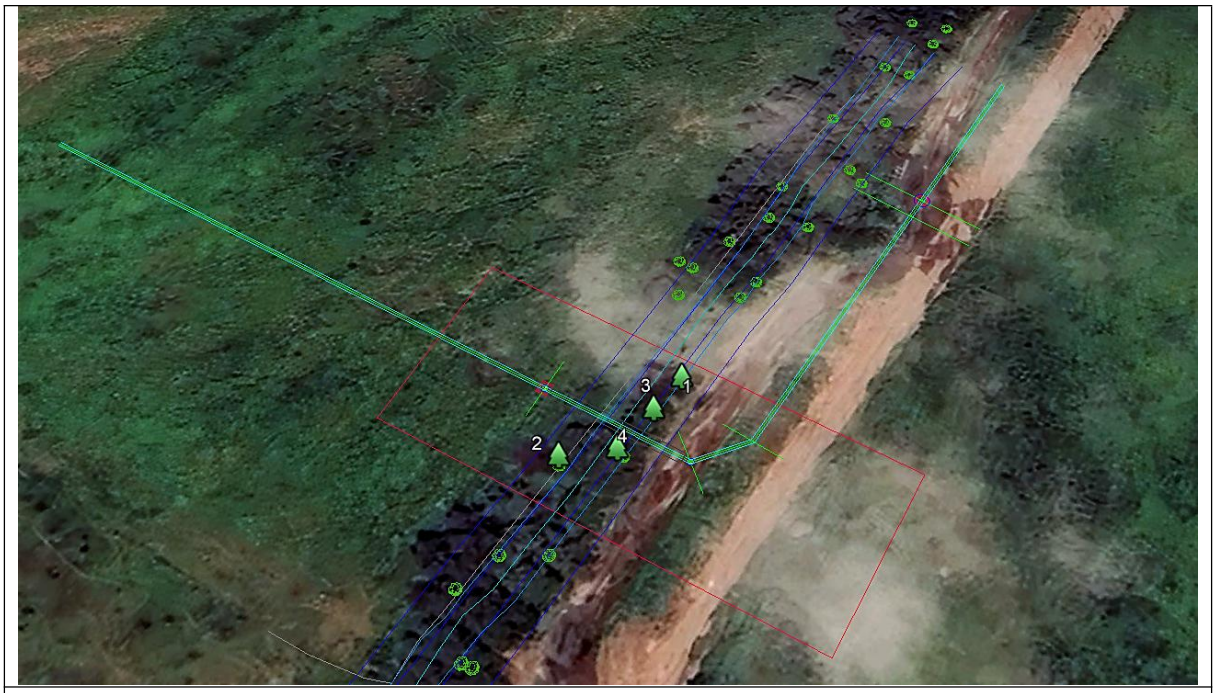
Los ejemplares a intervenir dentro de la zona federal se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 29 Listado de ejemplares encontrados que presentarán afectación en la zona federal

ID	Nombre común	Nombre científico	Altura (m)	Diámetro de copa	DAP 1	DAP 2	DAP 3	DAP 4	Intervención	Estatus en la NOM 059-SEMARNAT-2010	Estado general	Coordenadas UTM	
												Este	Norte
1	Pirul	*Schinus molle*	3	2.5	23				**Sin afectación**	No enlistado	**Regular**	231766.00 m E	2328498.00 m N
2	Mezquite	*Prosopis laevigata*	5.5	3.7	37				**Sin afectación**	No enlistado	**Regular**	231749.00 m E	2328486.00 m N
3	Mezquite	*Prosopis laevigata*	5	4	32.8	35.3			**Poda**	No enlistado	**Regular**	231762.00 m E	2328493.00 m N
4	Mezquite	*Prosopis laevigata*	9	6	63.0				**Poda**	No enlistado	**Regular**	231757.00 m E	2328487.00 m N

INTERVENCIONES PROPUESTAS	
Poda	2
Trasplante	0
Retiro	0
Sin afectación	2
Total	**4**

Tabla 30 Evidencia fotográfica de los ejemplares encontrados en la zona



Ejemplares arbóreos encontrados en la zona del cruce federal, se aprecia el ejemplar 3 y 4 muy cercanos a la zona del sobreancho de excavación previsto para la zanja, se aprecia el tamaño de las copas de los ejemplares.






Ejemplares encontrados

- **Fauna**

La fauna comprende el conjunto de especies animales que habitan y se desarrollan en una región geográfica. México es reconocido como uno de los 17 países mega-diversos del planeta, lamentablemente,

esta riqueza biológica está menguando a ritmos sin precedentes, principalmente debido a diversas actividades humanas que alteran y destruyen los ecosistemas, los contaminan y modifican sus condiciones originales. Estos cambios dificultan la adaptación de muchas especies de fauna a su entorno, exacerbando aún más la pérdida de biodiversidad.

En el estudio Plantas Silvestres en el Paisaje Urbano (IMPLAN, 2014b), se detectaron 17 especies mamíferos, 207 especies de aves, 15 especies de reptiles y 8 especies de anfibios, para un total de 247 especies de vertebrados. Por otro lado, para la ciudad, se reportan 44 especies de mariposas y 17 especies de abejas y avispas. Cabe mencionar que los registros incluyen especies residentes, migratorias y exóticas. (Índice de Biodiversidad Urbana de la ciudad de León, Gto. 2020)

Los mamíferos son un grupo que suele ser poco conspicuo, por lo que su registro es complicado. A nivel municipal existe el registro de 70 especies, ubicadas principalmente hacia el norte del municipio, donde se ha detectado la presencia de mamíferos grandes como el lince (*Lynx rufus*) recientemente reportado en el Parque Metropolitano. Es muy probable que el listado de mamíferos este subestimado, debido a que no existen estudios con dos de los grupos más numerosos, los roedores y los quirópteros (murciélagos), de este último solo se reporta la presencia de dos especies. (Índice de Biodiversidad Urbana de la ciudad de León, Gto. 2020)

Las aves son el grupo más numeroso de vertebrados dentro del municipio. Durante los trabajos de campo se avistaron 99 especies, de un total de 207 especies confirmadas para la ciudad de León.

Se contabilizaron 73 aves residentes, sin embargo, son más las especies migratorias (112 especies) que se alojan en las áreas verdes, Áreas Naturales Protegidas y los cuerpos de agua de la ciudad. Entre las aves migratorias las especies de las familias Anatidae, Scolopacidae, Ardeidae y Parulidae son las más abundantes (25, 11, 9 y 9 especies respectivamente). (Índice de Biodiversidad Urbana de la ciudad de León, Gto. 2020).

En las secciones más urbanizadas del municipio es común ver diversas especies de palomas y otras aves bien adaptadas al entorno urbano como el zanate (*Quiscalus mexicanus),* el gorrión doméstico *(Passer domesticus)* y el mosquero cardenal *(Pyrocephalus rubinus).*

Por otro lado, se reportan 19 especies listadas bajo alguna categoría de riesgo en la NOM–059 donde destacan las aves rapaces. Sin embargo, se debe mencionar que ocho especies son loros y pericos, todos exóticos a la ciudad de León. Además de los

Psitácidos, se detectaron otras aves exóticas para registrar un total de 22 especies. En la ciudad, son particularmente abundantes la paloma de collar *(Streptopelia decaocto),* el mirlo dorso canela *(Turdus rufopalliatus),* el estornino pinto *(Sturnus vulgaris)* y el perico monje *(Myiopsitta monachus)*, debido a que compiten con las especies nativas por alimento y espacios de anidación. El perico monje está ampliamente distribuido en la ciudad y se le encuentra en prácticamente todos los parques de León.

Tabla 3. Listado de especies de aves bajo alguna categoría de riesgo (NOM-059)

Género	Especie	Nombre común	NOM-059	R-M-E
Accipiter	*cooperii*	Gavilán de Cooper	Pr	M
Buteo	*albonotatus*	Aguililla aura	Pr	M
Buteo	*lineatus*	Aguililla pecho rojo	Pr	M
Buteogallus	*anthracinus*	Aguililla negra menor	Pr	M
Geranoaetus	*albicaudatus*	Aguililla cola blanca	Pr	M
Parabuteo	*unicinctus*	Aguililla rojinegra	Pr	R
Anas	*diazi*	Pato mexicano	Pr	R
Cairina	*moschata*	Pato real	Pr	M
Passerina	*ciris*	Colorín sietecolores	Pr	M
Falco	*peregrinus*	Halcón peregrino	Pr	R
Tachybaptus	*dominicus*	Zambullidor menor	Pr	M
Amazona	*albifrons*	Loro frente blanca	Pr	E
Amazona	*auropalliata*	Loro nuca amarilla	P	E
Amazona	*autumnalis*	Loro cachetes amarillos	A	E
Amazona	*finschi*	Loro corona lila	P	E
Amazona	*oratrix*	Loro cabeza amarilla	P	E
Amazona	*viridigenalis*	Loro tamaulipeco	P	E
Eupsittula	*canicularis*	Perico frente naranja	Pr	E
Psittacara	*holochlorus*	Perico mexicano	A	E

Ilustración 26 Especies vegetales bajo categoría de riesgo (Índice de Biodiversidad Urbana de la ciudad de León, Gto. 2020)

En cuanto a los reptiles, para el municipio de León se han registrado hasta 52 especies de las cuales se ubicaron 15 en la zona metropolitana. Dentro del área con mayor urbanización, se localizó a la lagartija espinosa del mezquite *(Sceloporus grammicus)* en un bajo número; y a la tortuga pinta *(Trachemys scripta elegans)*. El resto de los reptiles se localiza con mayor frecuencia hacia las periferias de la ciudad. Se destaca de este grupo que son los que tienen el mayor porcentaje de especies bajo alguna categoría de protección (tabla 3); el 53.3 % necesitan de alguna estrategia de conservación, sobre todo, desde que este grupo suele generar una animadversión en la población en general.

La tortuga pinta ha invadido casi todos los cuerpos de agua de la ciudad. Debido a su popularidad como mascotas, a su liberación al crecer y a su capacidad de adaptación, sus poblaciones siguen creciendo. Esta especie está considerada dentro de la lista de las 100 especies más invasivas del mundo. Aunque no existen datos

fehacientes, se presume que ha desplazado a diversas especies, como la tortuga pecho quebrado (*Kinosternon integrum*). En otros sitios si está documentado el impacto que este reptil ocasiona en la fauna local, por lo que se recomienda su control temprano, para evitar la invasión de áreas naturales (Cady y Joly, 2004). Por el contrario, la serpiente ciega (*Indotyphlops braminus*) que se presume ha llegado con la importación de plantas de ornato, está aumentando su distribución a nivel mundial por esta vía de introducción. Debido a sus hábitos, no se le conocen efectos negativos sobre otros organismos, así que no se espera que represente algún problema ecológico detectable (ZamoraCamacho, 2017)

A nivel municipal hay registro de 17 especies de Anfibios. Para la ciudad de León se encontraron ocho especies, tres de ellas, pertenecientes al género Lithobates, con estatus de protección. Son organismos asociados generalmente a los cuerpos de agua, por lo que se les suele encontrar con cierta frecuencia.

Ilustración 27 Especies vegetales bajo categoría de riesgo (Índice de Biodiversidad Urbana de la ciudad de León.

Tabla 4. Listado de especies de reptiles y anfibios bajo alguna categoría de riesgo (NOM-059)

Grupo	Género	Especie	Nombre común	NOM-059
Reptiles	*Lampropeltis*	*mexicana*	Falso coralillo real mexicana	A
	Pituophis	*deppei*	Alicante	A
	Trachemys	*scripta elegans*	Tortuga pinta	Pr
	Rhinoclemmys	*pulcherrima*	Tortuga dragón	A
	Kinosternon	*integrum*	Tortuga pecho quebrado	Pr
	Thamnophis	*eques*	Culebra de agua nómada mexicana	A
	Sceloporus	*grammicus*	Lagartija espinosa del mezquite	Pr
	Crotalus	*aquilus*	Cascabel obscura de queretana	Pr
Anfibios	*Lithobates*	*berlandieri*	Rana leopardo	Pr
	Lithobates	*montezumae*	Rana leopardo de Moctezuma	Pr
	Lithobates	*neovolcanicus*	Rana leopardo neovolcánica	A

Como se mencionó anteriormente, el levantamiento fue realizado únicamente en la zona del proyecto, debido a sus dimensiones que se consideran representativas al lugar, ya que en los alrededores comienza a observarse un entorno con características urbanas como fraccionamientos y carreteras. Además, va acorde con la competencia de la presente Manifestación de Impacto Ambiental, ya que se incluye y se da prioridad a la zona federal del proyecto.

Análisis de datos

- Área de Influencia del Proyecto

Para la identificación de las especies se realizó el recorrido por la zona de la obra, las especies de fauna se ven limitadas dentro de la zona de influencia del proyecto, por lo que no hay una gran

cantidad de información recopilada ni de forma integral, ni de la zona federal.

Las especies de fauna fueron encontradas de forma aleatoria a lo largo del recorrido y de forma reducida debido a las características particulares de la zona. Las especies de fauna que fueron encontradas se muestran en la siguiente tabla y evidencia fotográfica.

Tabla 31 Listado de fauna presente en la Zona de Influencia.

LISTADO DE FAUNA EN EL SA						
ID	**FAMILIA**	**GENERO**	**ESPECIE**	**NOMBRE COMÚN**	**TIPO**	**NOM-059-SEMARNAT-2010**
1	*Tyrannidae*	*Pyrocephalus*	*Pyrocephalus rubinus*	Papamoscas Cardenalito	AVES	No enlistado
2	*Emberizidae*	*Chondestes*	*Chondestes grammacus*	Gorrión Arlequín	AVES	No enlistado
3	*Icteridae*	*Quiscalus*	*Quiscalus mexicanus*	Zanate Mayor	AVES	No enlistado
4	*Columbidae*	*Zenaida*	*Zenaida asiática*	Paloma Alas blancas	AVES	No enlistado
5	Araneidae	*Argiope*	*Argiope trifasciata*	Araña de Jardín bandeada	ARAÑA	No enlistado

Diversidad por grupo

Las especies de fauna que fueron identificadas en el Área de Influencia del proyecto se encuentran distribuidas por grupo faunístico de la siguiente manera:

Tabla 32 Diversidad de fauna por grupo.

ESTRATO	ZONA DE INFLUENCIA
Aves	4
Arañas	1
Total	**5**

De manera que el grupo que se encuentra mejor representado corresponde a las aves en la zona de del proyecto.

Tabla 33 Fotografías de fauna encontrada en el recorrido

EVIDENCIA FOTOGRÁFICA DE LA FAUNA DEL SITIO:	
	
Pyrocephalus rubinus	***Chondestes grammacus***
	
Quiscalus mexicanus	***Zenaida asiática***
	
Argiope trifasciata	

En el Sistema Ambiental y en el Área de Influencia del proyecto no fueron reportadas especies de fauna clasificadas por la NOM-059-SEMARNAT-2010, sin embargo, sí se reportan especies endémicas (Lagartija Espinosa de Collar) y nativas de México (Papamoscas Cardenalito), por lo que se proponen medidas y acciones ambientales que, a través de la supervisión, el seguimiento y el monitoreo ambiental se favorezca el desarrollo de la obra sin impactar de manera significativa las especies y comunidades de fauna que se encuentran en la zona.

Se concluye que los impactos generados por el **“Proyecto Ejecutivo del Colector Sanitario Oriente en la Zona Arboledas de los López”** no tendrán un efecto significativo en el medio biótico, especialmente en la fauna, dado que las condiciones actuales del lugar no poseen una gran diversidad de especies y la que se encuentra es limitada. Sin embargo, es importante tomar en cuenta las medidas de mitigación necesarias para evitar causar impactos negativos graves, especialmente para el caso de las aves, incluyendo medidas como llevar a cabo un mantenimiento regular y preventivo de la maquinaria y equipo evitando generar ruidos por encima de los niveles permitidos.

- **Composición de poblaciones y comunidades**

Flora:

En la zona del proyecto del Colector Sanitario Oriente en la Zona Arboledas de los López, se encuentra una diversidad significativa de especies vegetales que forman parte esencial de la comunidad biótica del área. La estructura de estas poblaciones varía según su tipo ecológico y su capacidad de adaptación al entorno local.

- Ponderación de las poblaciones:

Especies Arbóreas:

Prosopis laevigata (Mezquite): Adaptada a suelos rocosos y áridos, el mezquite es una especie resistente que suele encontrarse en áreas menos intervenidas. Su presencia en el proyecto puede ser moderada, especialmente en áreas con suelos más difíciles.

- Ponderación: Media-Alta (presencia moderada, especialmente en zonas de suelos rocosos y áridos).

Schinus molle (Pirul): Esta especie invasora se adapta muy bien a condiciones áridas y semiáridas, especialmente en terrenos perturbados. Su capacidad de colonizar suelos secos y poco intervenidos hace que sea una especie dominante en este tipo de ambientes.

• Ponderación: Media a baja (por su capacidad invasora y adaptación a terrenos áridos).

Fauna:

Quiscalus mexicanus - Zanate Mayor: El zanate mayor es una especie muy adaptable a entornos urbanos y suburbanos. Se alimenta de una amplia variedad de fuentes, incluyendo insectos, semillas, frutas y restos de comida humana. Es común observarlo en parques, jardines, estacionamientos y otras áreas con presencia humana. La rehabilitación del malecón probablemente creará nuevos espacios abiertos y áreas de alimentación que podrían ser aprovechadas por esta especie.

- Ponderación: Alta (especie muy adaptable y común en entornos urbanos y periurbanos, con alta probabilidad de presencia y aprovechamiento del nuevo espacio).

Chondestes grammacus (Gorrión arlequín): Esta especie de gorrión es común en áreas semiáridas y terrenos abiertos, adaptándose bien a pastizales y matorrales. Su presencia puede ser indicativa de la disponibilidad de semillas y áreas de forrajeo.

• Ponderación: Media-Alta (adaptable a terrenos abiertos y semiáridos).

Zenaida asiática (Paloma alas blancas): Esta paloma es común en zonas áridas y semiáridas, encontrando alimento en semillas y frutos. Su presencia es favorecida por la disponibilidad de vegetación dispersa y áreas de anidación.

• Ponderación: Alta (común en zonas áridas y semiáridas).

- Ponderación: Alta (común en zonas áridas y semiáridas).

Pyrocephalus rubinus (Papamoscas Cardenalito): Es un ave paseriforme vibrante y llamativa, conocida por el plumaje rojo brillante del macho, el Papamoscas Cardenalito prefiere hábitats abiertos o semiabiertos con vegetación dispersa, especialmente cerca de cuerpos de agua o arroyos. Se le encuentra comúnmente en riberas, bordes de bosques, huertos y áreas agrícolas. Aunque prefiere entornos naturales, puede adaptarse a áreas urbanas y suburbanas si encuentra suficiente alimento y sitios de anidación adecuados

- Ponderación: Media-Alta (por su dieta insectívora y su preferencia por hábitats con vegetación dispersa y acceso a cuerpos de agua.

Indicadores de la Flora:

La presencia de especies como el Mezquite *(Prosopis laevigata* indica que el área evaluada mantiene condiciones ecológicas propias de ecosistemas semiáridos, caracterizados por suelos poco profundos, alta radiación solar y baja disponibilidad hídrica. Esta especie nativa es resiliente y tiende a persistir incluso en espacios perturbados, lo que sugiere una cierta continuidad ecológica o escasa intervención reciente. La aparición del Pirul *(Schinus molle)* especie exótica y naturalizada, puede señalar procesos de colonización vegetal secundaria en áreas abiertas o degradadas, comunes en espacios periurbanos.

En conjunto, este conjunto florístico sugiere un entorno modificado, pero aún funcional, con una mezcla de vegetación nativa persistente y especies introducidas que se adaptan a condiciones de estrés ambiental.

Indicadores de la Fauna:

El registro de especies como el Zanate Mayor *(Quiscalus mexicanus*) y la Paloma Alas Blancas *(Zenaida asiática)* refleja un entorno con fuerte influencia antrópica, ya que ambas especies son altamente sinantrópicas y prosperan en zonas urbanas o periurbanas, aprovechando los recursos disponibles por la actividad humana. La presencia del Papamoscas Cardenalito *(Pyrocephalus rubinus)* y el Gorrión Arlequín *(Chondestes grammacus)* indica que, pese al grado de intervención, aún existen elementos de hábitats abiertos o semi-naturales que permiten la subsistencia de aves insectívoras y granívoras asociadas a matorrales o pastizales. La Araña de Jardín Bandeada *(Argiope trifasciata)* actúa como bioindicador de microhábitats vegetales estructurados, ya que requiere cierta cobertura para instalar sus redes, lo cual sugiere una complejidad mínima en la vegetación baja. En conjunto, la fauna observada señala un entorno con fragmentación ecológica, pero con cierta funcionalidad, donde coexisten especies silvestres y sinantrópicas, reflejando un paisaje de transición entre lo urbano y lo natural.

- **Ecosistemas ambientales sensibles**

- **Especies bajo protección:**

En el área no se han identificado especies que podrían estar bajo alguna categoría de protección o que son vulnerables a los impactos del proyecto debido a su movilidad reducida o lento proceso de regeneración.

Los ecosistemas son unidades funcionales complejas que se componen de diversas comunidades biológicas (vegetales, animales y microorganismos) que interactúan con su entorno abiótico, formando un equilibrio dinámico. Esta complejidad es lo que permite que los

ecosistemas desempeñen funciones fundamentales, como la regulación del clima, la purificación del agua, el reciclaje de nutrientes y la provisión de hábitats.

Es crucial identificar y describir cómo funcionan estos ecosistemas, especialmente aquellos que podrían verse afectados por el proyecto, para poder predecir los impactos que este podría generar en su dinámica. Esto incluye evaluar los procesos y funciones de los ecosistemas en términos de su composición, abundancia, interacciones tróficas, nichos ecológicos, relaciones biocinéticas, y sucesión ecológica.

La ausencia en la lista de especies más sensibles a la perturbación o que requieren hábitats naturales más extensos sugiere que el entorno comienza a ser predominantemente un ambiente modificado por la actividad humana.

Especies que recibirán afectaciones por el trazo del proyecto:

Para la construcción del **“Proyecto Ejecutivo del Colector Sanitario Oriente en la Zona Arboledas de los López”** se tendrán afectaciones en cuanto a la flora de ejemplares como *Prosopis laevigata, y Schinus molle.* La intervención en estos ejemplares será necesaria para evitar daños por el paso de maquinaria y la construcción, se considera prioridad ya que estos son los ejemplares que se encuentran en zona federal y se realizarán únicamente las intervenciones que resulten necesarias.

En cuanto a la fauna, la población de aves será impactada debido al ruido y las vibraciones generadas durante la obra, lo que podría desplazar a especies como *Chondestes grammacus, Pyrocephalus rubinus, Quiscalus mexicanus* y *Zenaida asiática* a zonas menos perturbadas.

IV.3.1.3 Medio socioeconómico

El Censo de Población y Vivienda 2020 del INEGI, es el principal insumo estadístico para caracterizar los elementos sociales, económicos y demográficos. El Cuestionario Básico proporciona información sobre la dimensión, estructura y distribución espacial de la población, sí como sus principales características socioeconómicas y culturales.

Distribución de la Población:

Según cifras del Censo de Población y Vivienda 2020, el municipio de León registró en el Cuestionario Básico, que residían en el territorio del municipio 1,721,215 personas, lo que representa el 27.9% respecto al total de la población en el Estado de Guanajuato. (INEGI, 2020).

El municipio de León mantiene una mayor concentración de población en zonas urbanas con un porcentaje de 94.7%, mientras que el 5.2% de la población se localiza en localidades rurales.

Densidad de Población:

De acuerdo con la última actualización del marco geoestadístico nacional desarrollado por el INEGI, el municipio de León cuenta con una superficie total de 1,221.5 km2, lo que representa el 3.9% del territorio estatal, la relación entre el territorio y la población total permite obtener una densidad de población de 1409 habitantes/km2. (INEGI, 2021).

Escolaridad:

El municipio de León tiene un grado promedio de escolaridad de 9.75 años. Este indicador se obtiene sumando los años aprobados desde primero de primaria hasta último año que curso cada habitante; se divide entre el total de población y el resultado son los años que en promedio se han estudiado.

En León, la población femenina tiene un grado promedio de escolaridad de 9.7 y la población masculina de 9.8 años.

El porcentaje de población de 15 años o más analfabeta es de 3.3% y el porcentaje de población de 15 años o más sin educación básica es de 28.8% respecto a la población que aprobó entre uno y dos grados educativos (INEGI, 2021).

Población con discapacidad:

El municipio de León tiene una población de 75,129 personas con discapacidad, de las cuales 34,374 tienen dificultad o no pueden caminar, subir o bajar; 33,339 tienen mucha dificultad o no pueden ver, aun cuando usen lentes; 11,090 tienen dificultad o no pueden hablar o comunicarse; 14,568 tienen mucha dificultad o no pueden oír, aun usando aparato auditivo; 13,445 tienen mucha dificultad o no pueden bañarse, vestirse o comer y 13,708 tienen mucha dificultad o no pueden recordar o concentrarse. (INEGI, 2021).

Características de la vivienda:

Los indicadores de calidad de la vivienda ayudan a comprender la magnitud del hacinamiento, que representa el acceso a los servicios básicos.

En el municipio de León, existen 511,648 viviendas contabilizadas, de las cuales 86.1% se encuentran habitadas y distribuidas en 569 localidades y 700 áreas Geoestadísticas Básicas Urbanas (AGEB´s). El promedio de ocupantes por cada vivienda es de 3.8 personas y por cada cuarto una persona. El acceso a servicios vitales se

distribuye de la siguiente manera, el 99.3% de las viviendas cuenta con acceso a energía eléctrica, el 95.9% cuenta con acceso a agua entubada, el 98,6% cuenta con acceso a drenaje y 98.8% excusado o sanitario. (CPV 2020, INEGI).

En una década las viviendas en León pasaron de 330 mil 062 viviendas en 2010 a 440 mil 870 en 2020, implicando un crecimiento anual del 2.9%. Es decir, en promedio, el número de viviendas en el municipio de León se incrementó en 11 mil 081 viviendas cada año.

Servicios en la vivienda:

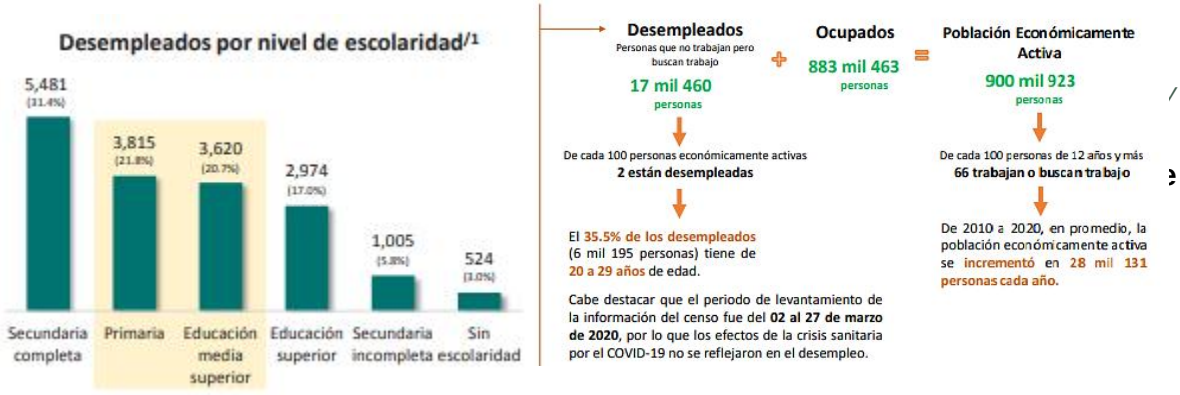
En 2020, de las 423 mil 047 viviendas que disponen de agua entubada, 408 mil 001 viviendas disponen de agua dentro de ámbito de la vivienda, mientras 15 mil 046 disponen de agua entubada solo en el patio o terreno.

Viviendas por bienes y tecnologías de la información y de la comunicación que disponen en 2020:



Ilustración 28 Porcentaje de viviendas con TICS, en sus viviendas. Censo de población y vivienda INEGI, 2010 y 2020.

Características socioeconómicas: Población económicamente activa de 12años y más en 2020.



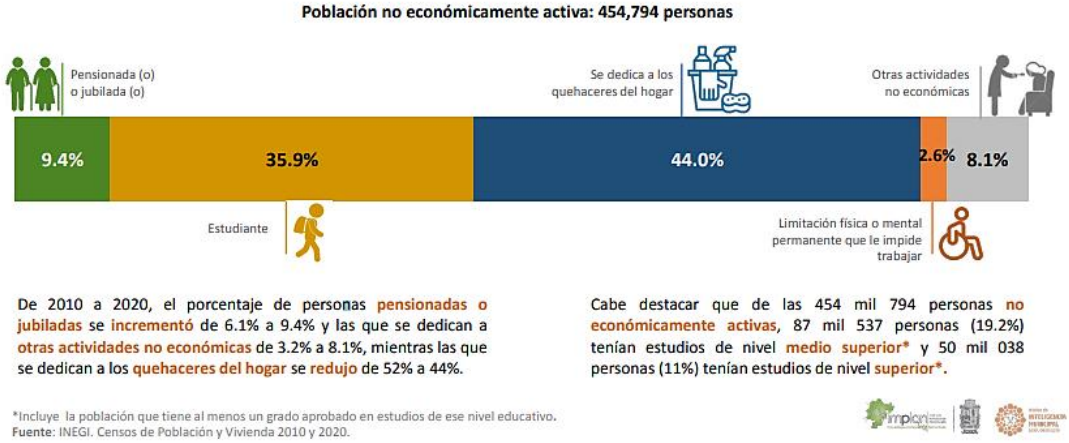


Ilustración 29 Población no económicamente activa. Censo de población y vivienda INEGI, 2010 y 2020.

Pobreza y rezago social:

En 2015 León fue el cuarto municipio del país con mayor número de habitantes en alguna situación de pobreza, con 522 736 personas, de los cuales 36 688 presentaban pobreza extrema, mientras que 486 048 se encontraban en pobreza moderada,

El Coneval, además de calcular la pobreza multidimensional, realiza el cálculo del rezago social en cinco diferentes grados muy bajo (menor rezago social), bajo, medio, alto y muy alto (mayor rezago social).

En 2015 en el estado de Guanajuato, seis municipios presentaron un rezago social muy bajo, entre ellos León.

Cuadro 18. Población en situación de pobreza moderada y extrema de 2010 y 2015 en el municipio de León

	Año 2010		Año 2015	
	Número de personas	Porcentaje	Número de personas	Porcentaje
Pobreza extrema	59,019	4.0%	36,688	2.2%
Pobreza moderada	486,500	32.8%	486,048	29.3%
Total de personas en pobreza	545,519	36.8%	522,736	31.5%

Fuente: estimaciones del CONEVAL con base en el MCS-ENIGH 2010, la muestra del Censo de Población y Vivienda 2010, el Modelo Estadístico 2015 para la continuidad del MCS-ENIGH y la Encuesta Intercensal 2015.

Cuadro 19. Cálculo de personas con carencias sociales

Número de personas	Carencia
723 mil 437	Seguridad social
481 mil 387	Acceso a la alimentación
303 mil 098	Rezago educativo
271 mil 352	Acceso a servicios de salud
129 mil 748	Calidad en los espacios de la vivienda
91 mil 959	Servicios básicos en la vivienda

Ilustración 30 Pobreza y rezago social. PMDUOET León 2020.

Para el caso del Sistema Ambiental y la zona del proyecto, se realizó la delimitación de un círculo de influencia en el mapa interactivo del INEGI con un perímetro de 3 697.699 m y un área de 1 088 061.267 m^2 y un radio de 549 m, el cual arroja los siguientes

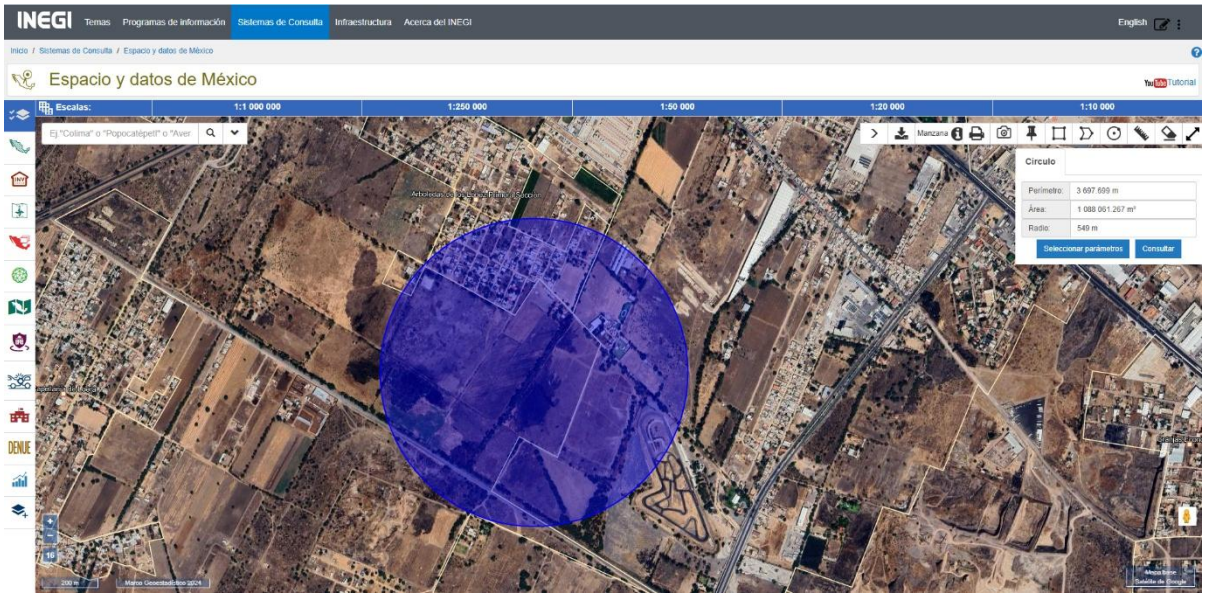


Ilustración 31 Circulo de influencia en la zona del proyecto, Mapa interactivo del INEGI (2020).

datos con respecto al medio socioeconómico del sitio.

Características del entorno urbano

Características del entorno urbano

Nombre del indicador	En todas	En alguna	En ninguna	No especificado	No aplica
Recubrimiento de la calle	2	2	0	0	0
Rampa para silla de ruedas	0	1	3	0	0
Paso peatonal	0	0	4	0	0
Banqueta	0	3	1	0	0
Guarnición	0	3	1	0	0
Ciclovía	0	1	3	0	0
Ciclocarril	0	0	4	0	0
Alumbrado público	0	3	1	0	0
Letrero con nombre de la calle	0	0	4	0	0
Teléfono público	0	1	3	0	0
Árboles y palmeras	2	2	0	0	0
Semáforo para peatón	0	0	4	0	0
Semáforo auditivo	0	0	4	0	0
Parada de transporte colectivo	0	0	4	0	0
Estación para bicicleta	0	0	4	0	0
Alcantarilla de drenaje pluvial	2	2	0	0	0
Transporte colectivo	0	1	3	0	0
Sin restricción del paso a peatones	0	0	4	0	0
Sin restricción del paso a automóviles	0	0	4	0	0
Puesto semifijo	0	0	4	0	0
Puesto ambulante	0	1	3	0	0

Fecha de actualización: 2020

Ilustración 32 Características del entorno urbano en el círculo de influencia, Mapa interactivo del INEGI (2020).

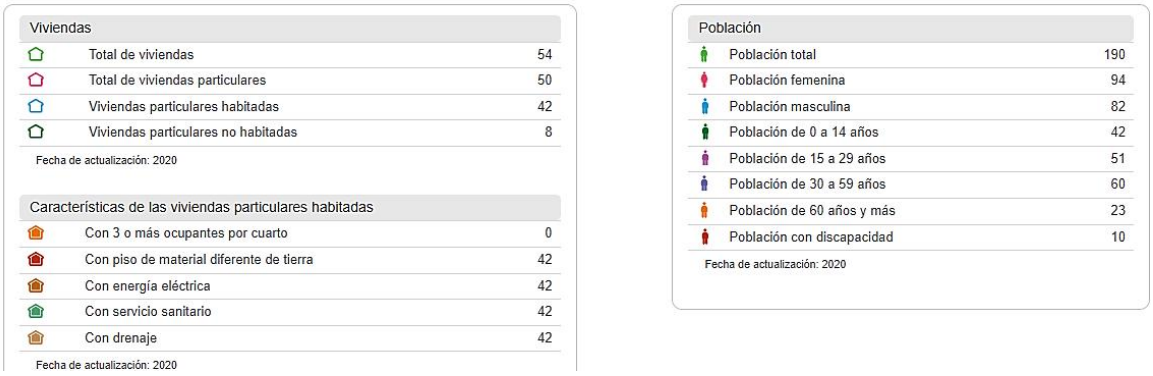


Ilustración 33 Características de población y vivienda en el círculo de influencia, Mapa interactivo del INEGI (2020).

Además, dentro de el mismo circulo se puede apreciar únicamente un salón de fiestas “Salón de fiesta Quinta Mune. Sin embargo, fuera de la zona se encuentra a una distancia considerable también se encuentra el Preescolar General, Jardín de niños 15 de septiembre, la Primaria General Francisco Villa y dos Telesecundarias, Talleres de Herrería, Pastelerías, Establecimientos de costura, Maderería, Abarrote, entre otros.

Actividades económicas de León:

De acuerdo con el Programa Municipal de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Ecológico Territorial (PMDUOET) de León 2020, las

actividades económicas clave en León, Guanajuato, se pueden resumir de la siguiente manera:

Actividades Primarias:

Aunque León es conocido principalmente por sus actividades secundarias y terciarias, aún existen actividades primarias en las zonas rurales del municipio. Estas incluyen:

- **Agricultura:** Cultivo de diversos productos agrícolas, aunque en menor escala en comparación con otras regiones de Guanajuato.
- **Ganadería:** La cría de ganado, que contribuye en cierta medida a la economía local.

Actividades Secundarias:

Las actividades predominantes en León Guanajuato, corresponden a este sector teniendo actividades como las siguientes:

- **Industria del cuero y calzado:** La producción de calzado, artículos de piel y marroquinería es la actividad industrial más importante de la ciudad.
- **Industria automotriz:** La presencia de empresas automotrices y sus proveedores ha generado un clúster importante en la región.

Actividades Terciarias:

- El sector terciario es el de mayor crecimiento en León, y abarca:
- **Comercio:** León es un centro comercial regional importante, con una gran variedad de tiendas, centros comerciales y mercados.
- **Turismo:** La ciudad atrae a turistas por su patrimonio histórico, cultural y eventos como la Feria Estatal de León y el Festival Internacional del Globo.
- **Servicios:** Como es el caso de la Hotelería y restaurantes, servicios financieros y servicios profesionales.

IV.3.1.4 Paisaje

El paisaje en la zona del proyecto y su área de influencia es el resultado de la interacción entre los elementos naturales y antrópicos, los cuales han modelado la percepción visual y la calidad escénica del sitio. A continuación, se presenta un análisis basado en los tres componentes fundamentales de la

valoración paisajística: visibilidad, calidad paisajística y fragilidad visual.

Visibilidad

La visibilidad del paisaje en la zona del proyecto está influenciada por la topografía predominantemente plana del Valle de León y las ligeras ondulaciones del relieve en los Flancos Guanajuatenses de los Altos de Jalisco. Este factor permite que el espacio visual sea amplio, aunque la presencia de edificaciones y vegetación dispersa puede limitar ciertas perspectivas.

- **Elementos que influyen en la visibilidad del sitio:**
    - No hay elementos topográficos prominentes (como grandes elevaciones o depresiones) ni una densa urbanización que obstruyan la vista a media y larga distancia. Se puede observar un horizonte relativamente plano.
    - Se aprecian claramente parcelas de terreno (algunas con vegetación escasa, otras posiblemente cultivadas o baldías), infraestructura vial (carreteras), algunas construcciones dispersas (posiblemente viviendas rurales, bodegas o pequeñas industrias), y una pista de carreras o el autódromo en la parte inferior derecha.
    - Bajo condiciones climáticas normales, la visibilidad es buena. Sin embargo, si los niveles de partículas (PM10) en León fueran altos, como se discutió en las gráficas anteriores, esto podría reducir la nitidez y el alcance de la vis visibilidad en la realidad.
    - Se aprecian árboles como mezquites a los alrededores de la zona del sitio, vegetación arbustiva, caminos de tierra, senderos, vegetación ribereña al Arroyo.

Calidad Paisajística

La calidad paisajística se analiza considerando las características intrínsecas del sitio, la calidad visual del entorno inmediato y el fondo escénico.

- **Características intrínsecas del sitio:**
    - El paisaje está dominado por elementos semi-naturales y con una fuerte influencia periurbana/rural. Hay grandes extensiones de terreno abierto con patrones de parcelas irregulares.
    - La presencia humana es evidente y significativa, se aprecian carreteras, construcciones, terrenos áridos.

- La presencia de basura y llantas en la cercanía de la zona de trabajo es un fuerte elemento negativo que disminuye significativamente la calidad paisajística.
- La calidad paisajística general podría considerarse media-baja. No posee atributos de un paisaje natural prístino o de gran belleza escénica. Es un paisaje de transición caracterizado por la actividad agrícola y la expansión de la infraestructura y asentamientos dispersos. Además, posee potencial por su vegetación madura y el corredor o calle verde que aporta cierto valor estético natural, sin embargo, este valor se ve seriamente comprometido por la acumulación de basura.

- **Calidad Visual del Entorno**

La diversidad es moderada en términos de texturas y formas vegetales, pero baja en cuanto a elementos distintos que no sean vegetación y camino.

Se perciben elementos de la expansión urbana de León, como edificios o infraestructuras, que contribuyen a la percepción de un paisaje periurbano.

- **Fondo escénico:**
  - El horizonte es mayormente abierto y despejado, de forma general y desde una vista área.
  - Con un acercamiento a la zona del proyecto puede verse que el fondo escénico está en gran parte obstruido por la densa vegetación.
  - Se perciben elementos de la expansión urbana de León, como edificios o infraestructuras, que contribuyen a la percepción de un paisaje periurbano.

- **Fragilidad Visual**

La fragilidad visual del paisaje en la zona del proyecto se define por su capacidad para absorber cambios sin perder su identidad escénica. Debido a la fuerte intervención antrópica en el área, la fragilidad visual se considera baja, ya que las modificaciones provocadas por la obra no representarán un cambio significativo en la percepción del paisaje.

- **Factores que influyen en la fragilidad visual:**
  - **Estructura de la vegetación:** Al ser un entorno dominado por la vegetación, es un paisaje que posee una fragilidad visual media a alta para intervenciones que

impliquen la tala de árboles maduros o una alteración masiva del suelo y la vegetación. Los árboles maduros tardan décadas en crecer y son elementos visualmente valiosos.

- **Potencial de Recuperación:** A pesar de la degradación por basura, el potencial de recuperación visual es alto si se implementan programas de limpieza y revegetación, lo que reduciría la fragilidad a la contaminación visual.
- **Contraste cromático:** Dominan los tonos neutros de las edificaciones, con escasa variabilidad de color en la vegetación.
- **Impacto de Infraestructura:** La construcción de infraestructura como un colector sanitario podría tener un impacto visual significativo durante la fase de obra (excavaciones, maquinaria, tierra expuesta), ya que la vegetación cercana a los trabajos se vería directamente afectada. Si el colector es subterráneo, el impacto a largo plazo sería la cicatrización temporal y el posible reemplazo de vegetación.

Elementos Sobresalientes y Recursos Culturales

En la zona del proyecto, el elemento sobresaliente de carácter natural es el arroyo federal, junto con su vegetación ribereña asociada. Aunque el entorno general presenta evidentes signos de intervención antrópica, el arroyo, por su propia naturaleza hídrica y por tratarse de una zona federal, representa un valor paisajístico y ecológico intrínseco y distintivo. No obstante, más allá del arroyo y su franja ribereña, no se han identificado otros recursos de valor científico, cultural o histórico en el área inmediata del trazo del proyecto que ameriten una consideración especial de protección.

El proyecto no se encuentra en una región designada por el Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH) como una zona arqueológica de relevancia. Esta evaluación indica que la ubicación del proyecto no presenta evidencias ni registros de sitios arqueológicos protegidos o de interés histórico y cultural. Esta validación refuerza la premisa de que el área en cuestión no amenaza la preservación del patrimonio arqueológico y, por ende, no está sujeta a restricciones ni consideraciones adicionales en este aspecto.

IV.2.5 Diagnóstico ambiental

1. Clima y Mesoclima: El Sistema Ambiental se encuentra dentro de una región con clima BS1hw(w): Semiseco semicálido. El clima

templado subhúmedo tiene una temperatura promedio media anual por debajo de los 18°C, comúnmente presenta temporada invernal con temperatura promedio de 10°C y una temporada cálida en los meses de primavera con temperatura de hasta 25°C. Es un clima seco cuya característica principal es que la evaporación excede a la precipitación. Específicamente el clima BS1 corresponde a un clima estepario semiseco muy cálido, el cual es el menos seco de los secos, presenta un grado de humedad mayor a 22.9 mm, con un invierno fresco y su porcentaje de lluvia invernal es <5mm.

Los materiales utilizados deben ser resistentes a las condiciones climáticas locales, incluyendo la exposición al sol intenso, las variaciones de temperatura y la humedad durante la temporada de lluvias. Por otra parte, aunque las especies de ejemplares visualizados son resistentes a la sequía, un riego adecuado durante las primeras etapas de crecimiento será esencial para asegurar su supervivencia y desarrollo inicial.

2. Temperatura y Distribución del Clima: La zona de la obra se ubica en un área de alta temperatura (> 18°C promedio anual) en León, Guanajuato, con un clima templado con una estación seca marcada en invierno y primavera, y una estación lluviosa concentrada en el verano. Presenta una variación anual significativa, con meses fríos (enero y diciembre) alcanzando mínimas alrededor de 6°C y meses cálidos (mayo y junio) superando máximas de 30°C. La temperatura media sigue un patrón gradual con un pico en mayo/junio. La lluvia se concentra intensamente en los meses de verano (junio a septiembre), siendo julio y agosto los más lluviosos (> 160 mm). El invierno y la primavera son extremadamente secos (< 10 mm de precipitación mensual).

Durante los meses más cálidos (mayo y junio), se deberán tomar precauciones para proteger a los trabajadores del calor extremo, como horarios de trabajo ajustados, pausas frecuentes e hidratación adecuada.

3. Geografía y Fisiografía: La zona de la obra se localiza en una Llanura Aluvial, una superficie plana formada por la sedimentación de materiales transportados por ríos. Esta llanura se inscribe dentro de la Provincia fisiográfica del Eje Neovolcánico y específicamente en la subprovincia del Bajío Guanajuatense, una gran llanura interrumpida por elevaciones volcánicas. El suelo predominante en la zona es de tipo Aluvial, compuesto por partículas sedimentadas transportadas por el agua del río. Las llanuras aluviales se caracterizan por una topografía plana o ligeramente ondulada.

La topografía generalmente plana facilitará las excavaciones para la construcción del colector sanitario. Sin embargo, se deberá considerar la pendiente para el drenaje adecuado de las aguas pluviales. Los suelos aluviales, al ser sedimentos recientes, pueden presentar cierta inestabilidad o baja capacidad de carga en comparación con suelos más consolidados. Esto podría requerir estudios geotécnicos detallados para determinar la capacidad portante del suelo y diseñar cimentaciones adecuadas para las estructuras (explanadas techadas, módulos de baños).

5. Suelos: El sistema ambiental está conformado principalmente por suelos aluviales. Estos suelos tienen una alta capacidad de absorción y drenaje, pero también están sujetos a la degradación debido a la actividad humana, especialmente la pérdida de fertilidad y la reducción del contenido de materia orgánica.

El Sistema Ambiental presenta principalmente degradación química por declinación de la fertilidad y reducción del contenido de materia orgánica. La calidad del suelo presente en el sitio del proyecto y SA se registra degradado por las actividades humanas principalmente de origen agrícola. Para el presente proyecto de considera la implementación de medidas de mitigación para evitar causar un impacto mayor en el suelo del sitio.

El hecho de que el área ya haya perdido su función productiva original debido a la urbanización (construcción previa, infraestructura existente) implica que el suelo ya no se considera principalmente para actividades agrícolas o ecológicas primarias.

La degradación química del suelo (baja fertilidad y materia orgánica) representará un desafío significativo para la revegetación. El suelo degradado puede carecer de los nutrientes esenciales para el establecimiento y crecimiento saludable de las especies vegetales seleccionadas.

6. Fauna: Fauna: El reconocimiento de fauna en la zona de la obra fue limitado debido a las características particulares del área. Se identificaron de forma aleatoria y en número reducido las siguientes especies:

- Aves: Zanate Mayor (*Quiscalus mexicanus*), Gorrión Arlequín (Chondestes grammacus), Paloma alas blancas (Zenaida asiática), Papamoscas Cardenalito (*Pyrocephalus rubinus).*
- Araña: Araña de Jardín Bandeada *(Argiope trifasciata).*

No se reportaron especies de fauna clasificadas bajo la NOM-059-SEMARNAT-2010 en el Sistema Ambiental ni en el Área de Influencia del proyecto, pero sí especies endémicas y nativas de México.

El ruido y las vibraciones generadas por la maquinaria y las actividades de construcción podrían perturbar y desplazar a estas especies de aves hacia zonas menos ruidosas. Aunque son especies comunes y adaptables, la alteración de su hábitat temporalmente podría afectar sus patrones de alimentación y reproducción en el área inmediata de la obra.

7. Flora: La construcción del colector sanitario y el paso de maquinaria sobre el cruce de la zona federal del arroyo el colgado, se tendrán afectaciones para los ejemplares de las especies de *Schinus molle* y *Prosopis laevigata.* La combinación de la pérdida de vegetación, el ruido, las vibraciones y la alteración del suelo puede generar un impacto acumulativo en la biodiversidad local, incluso si no se detectaron especies bajo la NOM-059-SEMARNAT-2010. Las medidas de supervisión, seguimiento y monitoreo ambiental propuestas serán cruciales para minimizar estos impactos. Esto podría incluir el rescate y la reubicación de fauna menor (si es factible), la protección de la vegetación no afectada, la minimización del ruido y las vibraciones, y la implementación de un programa de revegetación con especies nativas una vez finalizada la construcción para restaurar el hábitat perdido.

8. Aguas y Recursos Hídricos: El Sistema Ambiental se encuentra en la Región Hidrológica Lerma Santiago, con una precipitación anual de 722 mm y un escurrimiento natural medio superficial total de 13526.17 hm^3/año. La zona de la obra se encuentra en la subcuenca subcuenca Río Guanajuato.

De acuerdo con información obtenida del Simulador de Flujos de Agua de Cuencas Hidrográficas (SIATL) dentro del Sistema Ambiental se encuentra el Arroyo El Colgado, identificado como una corriente de agua intermitente con identificación ID: 4559534, el cual, de acuerdo con información proporcionada por la CONAGUA, se encuentra identificado como una zona federal.

Dado que el trazo del colector sanitario cruza en un punto con la zona federal de Arroyo el Colgado, se dice que es la competencia de la MIA, por lo que cualquier obra o actividad que se encuentre sobre este cruce, deberá contar con las medidas de mitigación correspondientes para evitar la contaminación o dispersión de la contaminación en suelo y agua del presente arroyo. Además, se encuentra a una distancia de 2.08 km de la corriente de agua intermitente con ID: 4560157 al oeste, 3.7 km del Arroyo los Sauces al este denominado según el SIATL con el ID: 4566693.

Finalmente, el Arroyo los López que se encuentra a una distancia de 614.83 metros sin embargo no es considerado o presentado por el SIATL

El municipio de León y el Sistema Ambiental se encuentran principalmente sobre el Acuífero Valle de León (clave 1113), ubicado en el centro-occidente de Guanajuato. La principal corriente que lo atraviesa es el Río de los Gómez (o Río León), que fluye de noroeste a suroeste. El acuífero es explotado principalmente para uso agrícola, seguido por el abastecimiento de agua potable. Existe un déficit hídrico significativo en el acuífero, con una extracción anual que supera la recarga media anual. La calidad del agua presenta niveles elevados de Sólidos Totales Disueltos (STD), superando los límites permisibles, y se han detectado metales pesados como cromo, cobalto, níquel, cadmio y uranio en profundidades someras. La clasificación del agua subterránea varía de salinidad media a alta, pero con bajo contenido de sodio intercambiable (C2-S1 y C3-S1).

9. Calidad del Aire: Con la información obtenida del SEICA se tiene que la calidad del aire es buena, se aprecian niveles normales- buenos para los contaminantes O3, SO2, CO, NO2, PM10, por lo que se pueden realizar con normalidad las actividades al aire libre y no hay riesgos asociados con las concentraciones de esta gama de contaminantes. Sin embargo, con respecto a las PM10, aunque la mayoría de los valores son aceptables, hay varios picos horarios que alcanzan o superan el límite de 24 horas (60 µg/m³), por lo que es importante monitorear de cerca los niveles de PM10, especialmente durante los picos observados.

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

La Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) es un instrumento de la política ambiental, la cual nos permite identificar y valorar los impactos ambientales producidos por la ejecución de un proyecto, esto con el objetivo de lograr la sustentabilidad, buscando la factibilidad económica, el beneficio social, siendo conscientes del aprovechamiento de los recursos naturales.

La valoración cuantitativa y cualitativa de los impactos ambientales que se realizará para el “Proyecto Ejecutivo del Colector Sanitario Oriente en la Zona Arboledas de los López” nos permitirá prevenir, mitigar y restaurar los daños al ambiente, mediante la aplicación de las medidas de control de las afectaciones al ambiente, promoviendo que el proyecto sea compatible con el entorno.

Es entonces que en el presente capitulo se realizará la caracterización de los impactos ambientales, se evaluará mediante una metodología cuantitativa su importancia hacia con el entorno,

así como se propondrá el uso de indicadores de impacto para conocer el cambio del escenario original y el modificado por el proyecto.

V.1.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

La matriz Conesa Fernández -Vítora ha sido modificada para facilitar la evaluación de los impactos, en la utilizada en la presente MIA los impactos se valoran de manera cuantitativa de acuerdo a 11 atributos, a los cuales se les ha asignado valores de acuerdo a los criterios definidos por la metodología.

La asignación de valores a los atributos nos permitirá obtener la importancia del impacto de manera cuantitativa mediante la aplicación de una formula presentada a continuación, lo que nos dará mediante una relación el valor cualitativo del impacto.

Atributos y sus criterios de evaluación:

- **Naturaleza:** Se refiere a si va a ser benéfico o perjudicial para el entorno donde se ejecutará el proyecto.
  - Positivo (+)
  - Negativo (-)
- **Intensidad (IN):** De acuerdo al grado de destrucción de que tiene la acción sobre el sistema ambiental siendo 1 la mínima afectación y 12 utilizado para la destrucción total del componente.
  - Baja: 1
  - Media: 2
  - Alta: 4
  - Muy alta: 8
  - Total: 12
- **Extensión (EX):** El área de influencia del impacto de acuerdo al entorno donde se manifestará el impacto, siendo puntual si la acción tiene un efecto localizado, si el impacto se extiende más de la zona entonces queda en consideración del evaluador y sus conocimientos técnicos y experiencia se considera un impacto parcial, extenso o total en el entorno. Es importante mencionar que, si el impacto o actividad se desarrolla en un lugar crítico, se le atribuirá un valor de 4 unidades encima del que se le corresponda en función a la extensión.
  - Puntual: 1
  - Parcial: 2

- Extensa: 4
- Total: 8
- Critica: (+4)

- **Momento (MO):** Es el periodo en el que el impacto tarda en aparecer desde que se realizó la actividad; siendo inmediato si se puede apreciar al instante, si es menor a un año se considera en un corto plazo, y si es en un período mayor a 5 años entonces se considera un largo plazo.
  - Largo plazo: 1
  - Mediano plazo: 2
  - Inmediato: 4
  - Critico: (+4)
- **Persistencia (PE):** Es el tiempo en el que permanecerá el impacto en el componente afectado, hasta que regrese a sus condiciones iniciales por medios naturales o mediante medidas correctivas.
  - Fugaz: 1
  - Temporal: 2
  - Permanente: 4
- **Reversibilidad (RV):** Si existe la posibilidad de reconstrucción del entorno afectado para restaurarlo a su estado inicial.
  - Corto plazo: 1
  - Mediano plazo: 2
  - Irreversible: 4
- **Sinergia (SI):** Se considera el reforzamiento de dos o más impactos entre sí, cuando el impacto ambiental al componente es mayor cuando dos impactos ocurren de manera simultánea a que si actuaran de manera independiente.
  - Sin sinergismo: 1
  - Sinérgico: 2
  - Muy sinérgico: 4

- **Acumulación (AC):** Es el crecimiento progresivo del impacto sobre el sistema afectado cuando este se encuentra de forma continua.
  - Simple: 1
  - Acumulativo: 4
- **Efecto (EF):** Puede ser directo o primario si el impacto actúa directo sobre el componente como resultado de la acción o actividades realizada, de lo contrario, si se considera que el impacto se tiene como resultado de un impacto o efecto primario entonces se considera como indirecto o secundario.
  - Indirecto: 1
  - Directo: 4
- **Periodicidad (PR):** Se refiere a la regularidad con la que se manifiesta el impacto, de manera cíclica, impredecible en el tiempo o continua.
  - Irregular: 1
  - Periódico: 2
  - Continuo: 4
- **Recuperabilidad (MC):** Es la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales en las que se encontraba el sistema afectado, ya sea de manera total o parcial, esto de manera natural o por la acción del hombre mediante la implementación de medidas de manejo ambiental.
  - Recuperable inmediato: 1
  - Recuperable a medio plazo: 2
  - Mitigable o compensable: 4
  - Irrecuperable: 8
- **Importancia (I) =** 3 IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC
- **Impacto**
  - Si la importancia es menor a 25 entonces se considera **COMPATIBLE** con el ambiente.
  - Si la importancia es menor a 50 entonces se considera **MODERADO** el impacto.

- Si la importancia es menor a 75 entonces se considera un impacto **SEVERO.**
- Si la importancia es mayor a 75 se consideran impactos **CRÍTICOS** para el ambiente.

Para aplicar la metodología escogida para evaluar los impactos ambientales es necesario identificar con la ayuda del capítulo 2 las etapas obras y actividades generadoras de impactos ambientales, especialmente aquellas pertenecientes a la zona federal objeto principal de la presente MIA, así como conocer su descripción para saber la extensión y carga ambiental que van a tener en el sitio de obra, es decir aplicando los conocimientos técnicos en obra civil conocer el efecto que pueden ocasionar en los componentes ambientales.

Las actividades propuestas para evaluar los impactos ambientales resultantes como consecuencia de su ejecución son las siguientes para el caso de las actividades en zona federal:

PREPARACIÓN DEL SITIO

- Obras preliminares que incluyen el (Levantamiento topográfico y trazo, Desmonte y despalme, Acarreo de material producto de demolición y excavación)

CONSTRUCCIÓN

- Excavación de zanjas
- Acarreos
- Suministro de tubería
- Instalación de tubería
- Rellenos y compactación
- Construcción de pozos caja

OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

- Obras complementarias
- Recepción y conducción de descargas
- Mantenimiento rutinario (inspección de tubería)
- Limpieza y reparación de posibles fugas

V.2 Caracterización de los impactos

V.2.1 Indicadores de impacto

Para conocer entonces las alteraciones que se tendrán en el entorno y como los factores ambientales se verán afectados por la

ejecución del proyecto se propone el uso de indicadores de impacto ambientales los cuales muestren el "estado" o grado de calidad ambiental del factor ambiental antes y después del proyecto.

Para ser útiles los indicadores de impacto deben presentar las siguientes características:

- Representatividad: se refiere al grado de información que posee un indicador respecto al impacto global de la obra.
- Relevancia: la información que aporta es significativa sobre la magnitud e importancia del impacto.
- Excluyente: no existe una superposición entre los distintos indicadores.
- Cuantificable: medible siempre que sea posible en términos cuantitativos.
- Fácil identificación: definidos conceptualmente de modo claro y conciso.

De acuerdo con estas características los indicadores definidos para el presente proyecto se clasificaron de acuerdo al componente ambiental susceptible a ser afectado y su planeación es para conocer el estado de conservación de los componentes al realizar el proyecto.

Tabla 34 Indicadores de impacto ambiental.

Factor ambiental atmosfera
• Calidad del aire: ➢ Aumento de la emisión de GEI por fuentes móviles (número de fuentes móviles en el área). ➢ Índice de la calidad del aire. ➢ o Calidad perceptible del aire de acuerdo a su olor y visibilidad.
• Ruidos y vibraciones: ➢ Aumento de los niveles sonoros fuera del rango permitido por la NOM-081-SEMARNAT-1994.
Factor ambiental agua
• Hidrología superficial y/o subterránea: ➢ Disminución de la capacidad de infiltración del recurso hacia el acuífero. ➢ Conservación de la calidad del agua subterránea y superficial.
Factor ambiental suelo
• Superficie de suelo afectado o alterado. • Contaminantes encontrados en el suelo.
Factor ambiental flora

• Ejemplares de importancia ambiental por sus servicios removidos del sitio. • Superficie afectada para el desarrollo de la vegetación. • % de capa vegetal removida.
Factor ambiental fauna
• Desplazamiento de la fauna presente.
Factor ambiental paisaje
• Calidad visual del paisaje y su valor relativo
Factores socioeconómicos:
• Aceptación del proyecto en la comunidad y su implicación en la calidad de vida. • Sector secundario: ➢ Número de trabajadores en la obra-Empleos. ➢ Demanda y tipo de servicios por parte de los trabajadores. ➢ o Índice de morbilidad o riesgos de accidentes.

V.3 Valoración de los impactos

Tabla 35 Evaluación de Impactos del Proyecto Ejecutivo del colector Sanitario Oriente en la Zona Arboledas de los López.

ETAPA	PREPARACIÓN DEL SITIO			CRITERIOS DE EVALUACIÓN											
	Actividad	01. OBRAS PREELIMINARES	Naturaleza	Componente ambiental	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	IMPACTO
1	Impacto	Emisión de GEI a la atmósfera por uso de maquinaria pesada y unidades vehiculares para localización de tuberías existentes.	Negativo (-)	Atmósfera	2	2	4	2	2	2	1	4	2	2	29	MODERADO
2		Emisión de vibraciones y ruido por maquinaria y personal.	Negativo (-)	Atmósfera	1	2	4	2	2	2	1	4	2	2	26	MODERADO
3		Desprendimiento de partículas suspendidas y nubes de polvo al aire por limpieza general de la obra.	Negativo (-)	Atmósfera	2	2	4	2	2	2	1	1	2	4	28	MODERADO
4		Generación de empleos temporales.	Positivo (+)	Socioeconómico	2	1	4	1	1	1	1	4	2	2	24	COMPATIBLE
5		Alteración de la fauna presente en el sitio.	Negativo (-)	Fauna	2	2	4	2	2	1	4	4	2	4	33	MODERADO
6		Generación de residuos RSU, RME	Negativo (-)	Suelo	4	2	4	2	2	1	4	1	2	4	36	MODERADO
7		Identificación de los ejemplares autorizados para su intervención evitando fallos.	Positivo (+)	Flora	1	1	4	2	2	2	1	1	2	4	23	COMPATIBLE
8		Daño a ejemplares arbóreos durante su marqueo y delimitación.	Negativo (-)	Flora	1	1	4	1	4	1	1	4	1	4	25	COMPATIBLE
9		Aumento de la escorrentía superficial	Negativo (-)	Agua	4	2	4	2	2	2	4	4	2	4	40	MODERADO
10		Alteración de los patrones naturales de drenaje y flujo superficial hacia el arroyo	Negativo (-)	Agua	4	2	4	2	2	2	2	4	2	4	38	MODERADO
11		Alteración de la capacidad de recarga al acuíferos u aguas subterráneas.	Negativo (-)	Agua	2	2	2	2	2	2	4	4	1	4	31	MODERADO
12		Alteración de la calidad del paisaje	Negativo (-)	Paisaje	2	2	4	2	2	1	1	1	4	2	27	MODERADO
Etapa	CONSTRUCCIÓN			CRITERIOS DE EVALUACIÓN											
	Actividad	02. EXCAVACIONES	Naturaleza	Componente ambiental	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	IMPACTO
13	Impacto	Emisión de GEI a la atmósfera por uso de maquinaria pesada y unidades vehiculares.	Negativo (-)	Atmósfera	4	2	4	2	2	2	1	4	4	4	39	MODERADO
14		Emisión de vibraciones y ruido por maquinaria y personal.	Negativo (-)	Atmósfera	4	2	4	2	2	2	1	4	2	2	35	MODERADO
15		Desprendimiento de partículas suspendidas y nubes de polvo al aire	Negativo (-)	Atmósfera	4	2	4	2	2	2	1	1	2	4	34	MODERADO
16		Generación de empleos temporales.	Positivo (+)	Socioeconómico	2	2	4	2	2	1	4	1	1	2	27	MODERADO
17		Aumento de la escorrentía superficial	Negativo (-)	Agua	4	2	4	2	2	2	4	4	2	4	40	MODERADO

18		Posible incremento en la turbidez del agua (arroyo) por sedimentación de material.	Negativo (-)	Agua	4	2	4	2	2	4	4	4	2	4	42	MODERADO
19		Alteración de los patrones naturales de drenaje y flujo superficial hacia el arroyo	Negativo (-)	Agua	4	2	2	2	4	2	1	1	2	4	34	MODERADO
20		Alteración de la fauna presente en el sitio.	Negativo (-)	Fauna	2	2	4	2	2	1	4	4	2	4	33	MODERADO
21		Afectación de ejemplares arbóreos durante las excavaciones	Negativo (-)	Flora	4	2	4	2	4	1	1	4	1	4	37	MODERADO
22		Generación de residuos RSU, RME y RP	Negativo (-)	Suelo	4	2	2	2	2	1	4	1	2	4	34	MODERADO
23		Alteración de la calidad del paisaje	Negativo (-)	Paisaje	4	2	4	2	2	1	1	1	4	2	33	MODERADO
24		Riesgos por caídas o lesiones por la maquinaria.	Negativo (-)	Socioeconómico	2	1	4	2	2	1	1	1	1	4	24	COMPATIBLE
25		Afectación por malas intervenciones a ejemplares arbóreos.	Negativo (-)	Flora	2	1	4	4	2	1	1	4	1	4	29	MODERADO
	Actividad	03. ACARREOS	Naturaleza	Componente ambiental	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	IMPACTO
26	Impacto	Emisión de GEI a la atmosfera por uso de unidades vehiculares camiones de volteo.	Negativo (-)	Atmósfera	4	2	4	2	2	2	1	4	2	2	35	MODERADO
27		Emisión de ruido y vibraciones por el uso de unidades vehiculares y camiones de volteo.	Negativo (-)	Atmósfera	2	2	4	2	2	2	1	4	2	2	29	MODERADO
28		Posible incremento en la turbidez del agua (arroyo) por sedimentación de material.	Negativo (-)	Agua	4	2	4	2	2	1	4	4	2	4	39	MODERADO
29		Alteración de la fauna presente en el sitio.	Negativo (-)	Fauna	1	2	4	2	2	1	1	1	2	4	24	COMPATIBLE
30		Compactación y erosión de suelo por el uso de maquinaria pesada.	Negativo (-)	Suelo	2	2	4	4	4	1	1	1	2	8	35	MODERADO
31		Desprendimiento de partículas suspendidas y nubes de polvo al aire	Negativo (-)	Atmósfera	2	2	4	2	2	2	1	4	2	4	31	MODERADO
32		Retiro de material para evitar obstaculizar la zona de la obra y que se disperse en agua	Positivo (+)	Agua	4	2	4	2	1	1	1	1	2	2	30	MODERADO
33		Generación de empleos temporales.	Positivo (+)	Socioeconómico	2	2	4	2	2	1	4	1	1	2	27	MODERADO
	Actividad	04. SUMINISTRO DE TUBERÍA	Naturaleza	Componente ambiental	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	IMPACTO
34	Impacto	Emisión de GEI a la atmosfera por uso de unidades vehiculares utilizadas para el suministro de tubería.	Negativo (-)	Atmósfera	2	2	4	2	2	2	1	4	2	2	29	MODERADO
35		Generación de empleos temporales.	Positivo (+)	Socioeconómico	2	1	4	2	2	1	4	1	1	2	25	COMPATIBLE
	Actividad	05. INSTALACIÓN DE TUBERÍA	Naturaleza	Componente	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	IMPACTO

				ambiental												
36	Impacto	Emisión de GEI a la atmosfera por uso de unidades vehiculares utilizadas para la instalación de tubería.	Negativo (-)	Atmósfera	2	2	4	2	2	2	1	4	2	2	29	MODERADO
37		Generación de empleos temporales.	Positivo (+)	Socioeconómico	2	1	4	2	2	1	4	1	1	2	25	COMPATIBLE
38		Fortalecimiento de la infraestructura del drenaje.	Positivo (+)	Agua	2	2	2	4	2	2	1	4	4	2	31	MODERADO
39		Mejora la gestión del agua	Positivo (+)	Agua	2	2	2	2	2	2	1	1	2	2	24	COMPATIBLE
40		Generación de residuos RSU, RME producto de colocación de tubería	Negativo (-)	Suelo	4	2	4	2	2	1	4	1	2	4	36	MODERADO
41		Aumento de la escorrentía superficial	Negativo (-)	Agua	4	4	4	2	2	2	4	4	2	4	44	MODERADO
42		Alteración de la capacidad de recarga al acuíferos u aguas subterráneas.	Negativo (-)	Agua	4	4	2	2	2	2	4	4	2	8	46	MODERADO
43		Alteración de los patrones naturales de drenaje y flujo superficial hacia el arroyo	Negativo (-)	Agua	4	4	4	2	2	2	1	4	2	4	41	MODERADO
44		Alteración de la fauna presente en el sitio.	Negativo (-)	Fauna	2	2	4	2	2	1	4	4	2	4	33	MODERADO
45		Remoción de la cobertura vegetal	Negativo (-)	Flora	4	4	4	2	4	1	1	4	1	4	41	MODERADO
46		Generación de empleos temporales.	Positivo (+)	Socioeconómico	2	2	4	2	2	1	4	1	1	2	27	MODERADO
47		Alteración de la calidad del paisaje	Negativo (-)	Paisaje	4	4	4	2	2	1	1	1	2	2	35	MODERADO
	Actividad	06. RELLENOS Y COMPACTACIÓN	Naturaleza	Componente ambiental	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	IMPACTO
48	Impacto	Desprendimiento de partículas suspendidas y nubes de polvo	Negativo (-)	Atmósfera	4	2	4	2	2	2	4	4	2	4	40	MODERADO
49		Emisión de GEI a la atmosfera por uso de maquinaria pesada y unidades vehiculares camiones de volteo.	Negativo (-)	Atmósfera	4	2	4	2	2	2	1	4	2	2	35	MODERADO
50		Generación de residuos RSU, RME y RP	Negativo (-)	Suelo	4	2	2	2	2	1	4	1	2	4	34	MODERADO
51		Alteración de la fauna presente en el sitio.	Negativo (-)	Fauna	2	2	4	2	2	1	4	4	2	4	33	MODERADO
52		Compactación de suelo por el uso de maquinaria pesada.	Negativo (-)	Suelo	4	2	4	4	4	1	1	1	4	8	43	MODERADO
53		Generación de empleos temporales.	Positivo (+)	Socioeconómico	2	2	4	2	2	1	4	1	1	2	27	MODERADO
	Actividad	07. POZOS CAJA	Naturaleza	Componente ambiental	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	IMPACTO
54	Impacto	Emisión de GEI a la atmosfera por uso de unidades vehiculares y maquinaria pesada.	Negativo (-)	Atmósfera	4	2	4	2	2	2	1	4	2	2	35	MODERADO
55		Generación de residuos RSU, RME producto de construcción de los pozos de visita.	Negativo (-)	Suelo	2	2	2	2	2	1	1	2	2	4	26	MODERADO
56		Emisión de ruido y vibraciones por el	Negativo (-)	Atmósfera	2	2	4	2	2	1	1	2	2	4	28	MODERADO

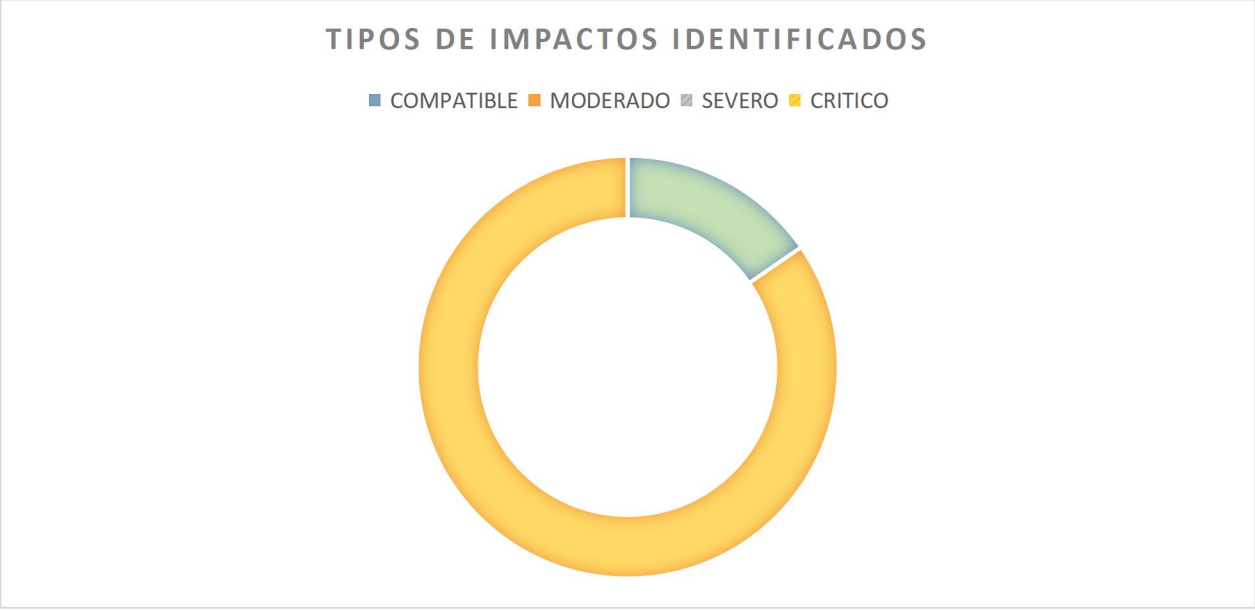
		uso de unidades vehiculares y camiones de volteo.														
57		Aumento de la escorrentía superficial	Negativo (-)	Agua	2	2	2	2	2	2	1	4	2	4	29	MODERADO
58		Posible incremento en la turbidez del agua (arroyo) por sedimentación de material.	Negativo (-)	Agua	4	2	2	2	2	2	1	4	2	4	35	MODERADO
59		Generación de empleos temporales.	Positivo (+)	Socioeconómico	4	1	4	2	2	1	4	1	1	2	31	MODERADO
60		Riesgos por caídas o lesiones por la maquinaria.	Negativo (-)	Socioeconómico	4	1	4	2	4	1	1	1	1	4	32	MODERADO
61		Alteración de la calidad del paisaje	Negativo (-)	Paisaje	4	1	4	2	2	1	1	1	2	2	29	MODERADO
Etapa		OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO			CRITERIOS DE EVALUACIÓN											
	Actividad	08. OBRAS COMPLEMENTARIAS	Naturaleza	Componente ambiental	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	IMPACTO
62	Impacto	Generación de residuos RSU, RME y RP	Negativo (-)	Suelo	2	2	2	2	1	1	1	1	2	4	24	COMPATIBLE
63		Posible contaminación por fugas	Negativo (-)	Agua	4	2	4	4	4	2	1	1	1	8	41	MODERADO
64		Riesgo de desbordamientos de aguas residuales	Negativo (-)	Agua	2	2	4	1	4	2	1	1	1	8	32	MODERADO
65		Generación de empleos temporales.	Positivo (+)	Socioeconómico	1	4	4	2	1	1	1	1	1	1	23	COMPATIBLE

VI. CONCLUSIONES

El análisis de los impactos ambientales derivados de la etapa de preparación del sitio, construcción y operación y mantenimiento del proyecto ha permitido identificar una serie de efectos tanto negativos como positivos sobre diversos componentes del medio ambiente.

Se realizó una evaluación de los impactos ambientales asociados a las etapas de preparación del sitio y construcción, identificándose un total de 65 impactos ambientales. De estos, los resultados obtenidos mediante el uso de la Matriz Conesa Fernández - Vítora indican que:

- *10 impactos son compatibles, es decir, tienen una afectación mínima o inexistente al medio ambiente.*
- *55 impactos son moderados, lo que implica que, aunque representan un efecto perceptible, pueden ser mitigados con medidas adecuadas.*
- *0 impactos fueron clasificados como severos, lo que refleja un bajo nivel de riesgo significativo para el entorno.*
- *0 impactos fueron considerados como críticos, garantizando que no se identificaron daños irreversibles o de gran magnitud.*

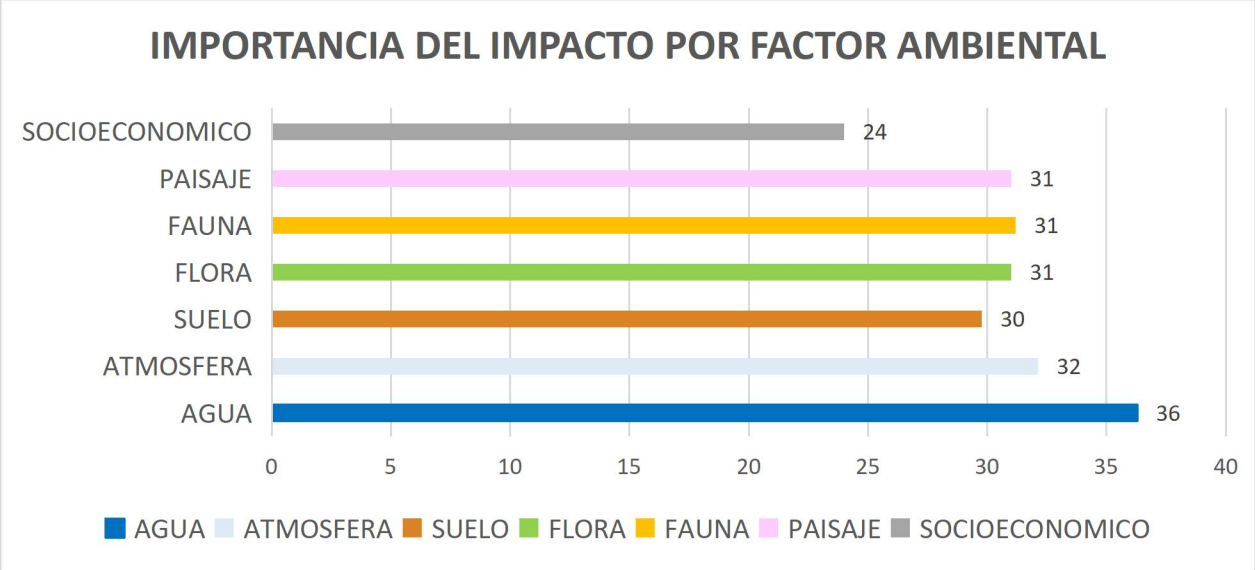


Gráfica 11 Total, Impactos Positivos y Negativos identificados en Proyecto Ejecutivo.

Además, se revisaron los promedios de afectación por componente ambiental. Los principales resultados son:

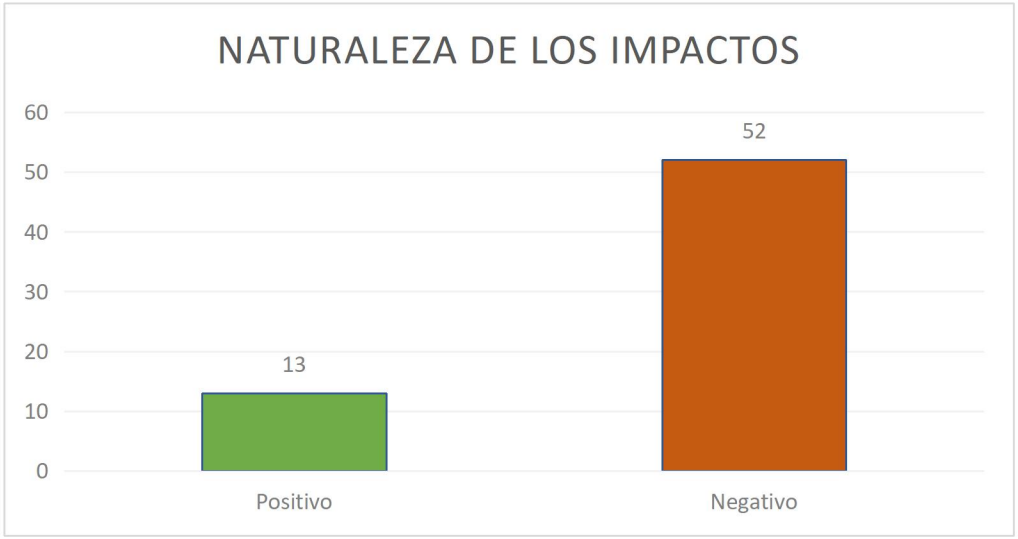
- **Agua:** 36

- **Atmósfera:** 32
- **Suelo:** 30
- **Paisaje:** 31
- **Flora:** 31
- **Fauna:** 31
- **Socioeconómico:** 24



Gráfica 12 Promedio de Importancia de Impacto Por Factor Ambiental

De acuerdo a la naturaleza de los impactos se evaluaron en total 13 impactos positivos y 52 como impactos negativos.



Gráfica 13 Naturaleza de los Impactos "Negativos" y "Positivos" identificados mediante evaluación.

Los resultados destacan lo siguiente:

1. **Impactos positivos:**

   - **Generación de empleos temporales:** Durante las diferentes fases de la obra del colector sanitario que incide en la zona federal del Arroyo el Colgado, se necesitan obreros, operarios, técnicos, ingenieros y otros trabajadores especializados. La contratación de personas de la zona puede generar ingresos para familias locales, lo que mejora la economía regional.
   - **Fortalecimiento de la infraestructura del drenaje:** Un colector sanitario está diseñado para recibir y conducir las descargas de futuras redes de alcantarillado de nuevas colonias y fraccionamientos. Esto significa que, a medida que la ciudad crece, el colector permite que más hogares y negocios se conecten a una red de drenaje formal y organizada.
   - **Retiro de material para evitar obstaculizar la zona de la obra y que se disperse en agua:** Si este material se deja cerca del arroyo o en la zona de la obra sin control, las lluvias o la escorrentía pueden arrastrarlo directamente al agua, al retirarlo se evita la turbidez, reduce la sedimentación, evita obstrucciones, al retirar el material de manera eficiente y llevarlo al tiradero oficial.

2. **Impactos negativos potenciales:**

   - **Compactación y erosión del suelo por uso de maquinaria pesada:** Las actividades de construcción, especialmente el movimiento de maquinaria pesada y la excavación, pueden remover la capa superficial del suelo, dejándola expuesta a la erosión. La compactación ocurre cuando el peso de la maquinaria y las obras reduce los espacios porosos en el suelo, dificultando la infiltración de agua y aire. La erosión puede arrastrar la capa superior del suelo, rica en nutrientes, reduciendo la productividad del terreno, también disminuye la capacidad del suelo para absorber agua, lo que aumenta el escurrimiento superficial y el riesgo de inundaciones, afecta el crecimiento de la vegetación y por ende a los ecosistemas locales.
   - **Alteración de los patrones de drenaje y flujo superficial hacia el arroyo:** Al momento de construir la infraestructura de este proyecto, se puede modificar la forma en que el agua

fluye sobre el terreno, alterando los patrones de drenaje natural. Esta alteración puede modificar el caudal del arroyo, afectando a los ecosistemas acuáticos, la reducción de la infiltración puede disminuir la recarga de acuíferos subterráneos, lo que afecta la disponibilidad de agua a largo plazo.

- **Aumento de la escorrentía superficial:** Al estar la obra directamente en la zona federal, la escorrentía superficial tiene un camino mucho más corto y directo para arrastrar sedimentos (tierra, lodo, arena, escombros de pavimento) hacia el arroyo. Las obras de preparación y construcción causan erosión, compactación y contaminación del suelo por derrame de materiales, lo que a su vez provoca turbidez y sedimentación severa en el arroyo, asfixiando la vida acuática y alterando su flujo.
- **Posible contaminación por fugas:** Las posibles fugas liberan aguas residuales sin tratar al ambiente, lo que conlleva a la contaminación inmediata del suelo con patógenos y nutrientes, afectando su calidad y los microorganismos presentes. Lo más grave es la contaminación directa y severa del arroyo, provocando un drástico descenso del oxígeno disuelto (anoxia), la proliferación de algas (eutrofización), la introducción de patógenos y la presencia de sólidos suspendidos, lo que resulta en la muerte masiva organismos acuáticos, la destrucción de hábitats y una reducción crítica de la biodiversidad. Además, esta contaminación del agua representa un riesgo significativo para la salud pública y afecta negativamente a la flora y fauna ribereña que dependen de un ecosistema acuático saludable.
- **Generación de RSU, RME Y RP:** Las actividades de construcción inherentes a la obra generarán diversos tipos de residuos. Los Residuos Sólidos Urbanos (RSU) provendrán principalmente de las actividades del personal (restos de comida, envases, papel, cartón). Los Residuos de Manejo Especial (RME) incluirán principalmente los materiales de construcción no peligrosos que no se incorporan a la obra (excedentes de excavación no contaminada, materiales de relleno, plásticos de embalaje voluminosos, residuos de las tuberías). Los Residuos Peligrosos (RP) se generarán en menor volumen, pero con un riesgo significativo (aceites y lubricantes usados de la maquinaria, trapos impregnados con solventes, residuos de pintura, envases vacíos de productos químicos). El almacenamiento inadecuado de RME puede generar problemas de espacio y, en algunos casos, lixiviación de componentes que

contaminen el suelo, la acumulación desordenada de residuos en el sitio de la obra genera un impacto visual negativo, los restos de comida y otros residuos orgánicos pueden atraer vectores como roedores, insectos y fauna carroñera, generando problemas de higiene y potenciales focos de enfermedades.

- **Alteración de la calidad del paisaje:** La construcción de las infraestructuras puede cambiar la apariencia natural del entorno, introduciendo elementos artificiales y alterando la vegetación y percepción de la zona de un entorno natural a uno en proceso a la urbanización.

Con base en el análisis realizado y los promedios de impacto por componente, se concluye que los impactos relevantes son aceptables y están dentro de los márgenes de tolerancia ambiental. Sin embargo, el factor ambiental con un valor de importancia mayor es el agua, esto quiere decir que los impactos potenciales van a tener una mayor carga en este factor, esto se debe a que durante el análisis realizado en el EIA se consideró una mayor intensidad de los impactos, debido a condición actual de disponibilidad, calidad del recurso y a que la obra del colector sanitario tiene un cruce con la zona federal del Arroyo el Colgado.

La implementación de las medidas de mitigación y planes de manejo propuestos garantizará que se respete la integridad funcional y la capacidad de carga de los ecosistemas involucrados. El proyecto no solo es viable ambientalmente, sino que representa un beneficio significativo para la comunidad y el medio ambiente a largo plazo.

VII. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

VI.1 Descripción de la medida o programa de medidas de la mitigación o correctivas por componente ambiental

La Evaluación de los Impactos Ambientales es una herramienta que permite la identificación, análisis y valoración de los impactos potenciales hacia el ambiente y sus factores, su realización permite identificar la compatibilidad del proyecto con el entorno, y su viabilidad. Además, la EIA, permite identificar y conocer los valores de los impactos ambientales, plantear la medida de control correspondiente al impacto y su vigilancia para evitar una mayor intensidad o extensión de este.

En este capítulo se pretende definir, clasificar y describir las acciones, medidas o estrategias a realizar para prevenir, mitigar, restaurar y/o compensar los impactos ambientales significativos que serán generados por la realización del proyecto.

La clasificación de las medidas de control se realizará de acuerdo con lo siguiente:

- Medidas de prevención: conjunto de acciones que se ejecutan para evitar los impactos previsibles de deterioro del ambiente.
- Medidas de mitigación: conjunto de acciones que se ejecutan para atenuar los impactos y restablecer las condiciones ambientales iniciales del ambiente a modificar.
- Medidas de compensación: conjunto de acciones a través de las cuales se pretende recuperar la funcionalidad ecológica de ambientes dañados por impactos residuales, cuando no pueden ser evitados, corregidos o mitigados.
- Medidas correctivas: son aquellas a considerar cuando no se tenían previstos impactos y su objetivo es corregirlo y evitar que vuelva a pasar.

La presentación de las medidas de control se realizará mediante fichas, en las cuales se identificará el impacto ambiental, el factor ambiental susceptible y su indicador, la etapa del proyecto, así como la evidencia a presentar para asegurar su cumplimiento.

FACTOR AMBIENTAL SUSCEPTIBLE AGUA

IMPACTO	Alteración de la capacidad de recarga al acuíferos u aguas subterráneas.
INDICADOR	Conservación de la calidad del agua subterránea y superficial.
ETAPA: • Preparación del sitio y Construcción	**COMPONENTE AFECTADO:** Agua
SISTEMA AMBIENTAL SIN MEDIDA La alteración de la capacidad de recarga al acuífero o aguas subterráneas puede reducir la infiltración natural del agua de lluvia al subsuelo, lo que afecta la disponibilidad de agua en el acuífero a mediano y largo plazo. Esta disminución puede ser provocada por la impermeabilización del suelo, la compactación durante las obras y la modificación de los flujos superficiales, lo que interrumpe los procesos naturales de recarga. Como consecuencia, se reduce la capacidad del ecosistema para mantener niveles adecuados de humedad en el suelo, se impacta la vegetación que depende del agua subterránea y se pone en riesgo la sustentabilidad del recurso hídrico para consumo humano, agrícola o ecológico.	
MEDIDA	○ Evitar la compactación innecesaria del suelo mediante rutas controladas de maquinaria y técnicas de construcción de bajo impacto. ○ Preservar áreas de vegetación y suelos permeables dentro y alrededor del sitio de obra, favoreciendo la infiltración natural del agua. ○ Delimitar una zona impermeable específica para el lavado del material o suministro de gasolina, lubricante, etc. ○ Revegetar de inmediato las áreas afectadas por excavación o movimiento de tierra ○ No verter agua residual de sanitarios móviles ni agua con contaminantes directamente al terreno.
TIPO DE MEDIDA: Preventiva • % de áreas delimitadas para el lavado de herramienta • Número de letrinas que cuentan con mantenimiento, disposición y limpieza adecuada.	**FORMA DE EVALUACIÓN:** ○ Evidencia fotográfica de áreas con vegetación conservada o revegetada ○ Evidencia de las zonas de lavado y suministro delimitadas ○ Número de letrinas contratadas por número de trabajadores, así como su bitácora de mantenimiento y limpieza. ○ Evidencia de sitio de colocación de letrina
SISTEMA AMBIENTAL CON MEDIDA: La realización de estudios hidrogeológicos permite identificar las zonas de recarga del acuífero y comprender la dinámica de infiltración del agua en el subsuelo, lo que facilita una adecuada planificación del proyecto para evitar interferencias con estas áreas sensibles. El uso de superficies permeables, así como la implementación de zanjas de infiltración y pozos de absorción en zonas estratégicas, permite conservar el flujo de agua hacia el subsuelo, favoreciendo la recarga natural. La revegetación de áreas intervenidas y la conservación de cobertura vegetal contribuyen a estabilizar el suelo, reducir la	

compactación y aumentar la capacidad de infiltración. Del mismo modo, el control de rutas de maquinaria pesada y la delimitación de zonas de trabajo minimizan el sellado del terreno. Por su parte, evitar la descarga directa de aguas de lavado de concreto o aguas residuales sobre suelos permeables previene la contaminación de capas freáticas y protege la calidad del agua subterránea. Finalmente, la adecuada disposición de residuos sólidos y materiales excavados garantiza que no se obstruyan zonas de infiltración ni se alteren flujos naturales. En conjunto, estas medidas aseguran la protección de las funciones hidrológicas del suelo, manteniendo la capacidad de recarga del acuífero y contribuyendo a la sostenibilidad del recurso hídrico a largo plazo, especialmente en la zona federal del proyecto.

IMPACTO	Alteración de los patrones naturales de drenaje y flujo superficial hacia el arroyo	
INDICADOR	Conservación de la calidad del agua subterránea y superficial.	
ETAPA: • Preparación del sitio y Construcción		**COMPONENTE AFECTADO:** Agua
SISTEMA AMBIENTAL SIN MEDIDA: La interrupción del drenaje natural puede provocar inundaciones en áreas circundantes a la obra. Esto no solo afectaría la infraestructura vial y el tránsito vehicular, sino que también podría causar daños a propiedades aledañas, generando pérdidas materiales y poniendo en riesgo la seguridad de las personas. También puede modificarse la velocidad y el volumen del agua que finalmente llega al arroyo esto podría generar un aumento en la erosión de las orillas, afectando la estabilidad de los suelos y creando deslizamientos de tierra. Este aumento en la erosión podría generar un mayor arrastre de sedimentos hacia los cuerpos de agua y el exceso de sedimentos puede afectar la calidad del agua y la vida acuática.		
MEDIDA	○ **Revegetación rápida:** En áreas afectadas en la obra y cercanas a las zonas federales. ○ **Control de sedimentos y contaminantes:** Utilizar barreras o sistemas para retener sedimentos y evitar que los contaminantes de la obra lleguen a los cruces federales. ○ **Instalar barreras de control de erosión** como geotextiles, mallas de control de sedimentos, o cubiertas vegetales temporales para prevenir la pérdida de suelo durante la construcción. ○ **Control de la obstrucción:** Evitar la creación de obstáculos o mala disposición de residuos que puedan causar represamientos o desviaciones del flujo.	
TIPO DE MEDIDA: Mitigación		**FORMA DE EVALUACIÓN:** ○ Monitoreo de la Erosión y Sedimentación con inspecciones periódicas ○ Evidencia fotográfica de las barreras de físicas implementadas, especialmente en la zona de los cruces.

	○ Evidencia fotográfica de la limpieza y orden en la obra. ○ Evidencia de la disposición adecuada de los residuos o materiales
SISTEMA AMBIENTAL CON MEDIDA: La revegetación rápida en áreas afectadas y cercanas a las zonas federales restauraría el hábitat natural, estabilizando el suelo y previniendo la erosión, lo que mejoraría la biodiversidad local y garantizaría un paisaje más verde y estable. El control de sedimentos y contaminantes mediante barreras de sedimentación, geotextiles y mallas de control de erosión evitaría que los sedimentos y contaminantes lleguen al arroyo, preservando la calidad del agua y evitando daños en los ecosistemas acuáticos. Implementar un adecuado manejo de residuos sólidos, garantizaría que los materiales sobrantes de la construcción, como tuberías, plásticos, y otros desechos, fueran correctamente recolectados, clasificados y gestionados. Esto evitaría que los residuos fueran dispersados en las áreas cercanas a los cuerpos de agua o los cruces federales.	

IMPACTO	Posible incremento en la turbidez del agua (arroyo) por sedimentación de material.
INDICADOR	Conservación de la calidad del agua subterránea y superficial.
ETAPA: • Preparación del sitio y Construcción	**COMPONENTE AFECTADO:** Agua
SISTEMA AMBIENTAL SIN MEDIDA: El aumento de partículas suspendidas (turbidez) dificulta la penetración de la luz solar en los cuerpos de agua cercanos (ríos, arroyos, presas). Esto afecta la fotosíntesis de las plantas acuáticas y algas, base de la cadena alimentaria acuática, pudiendo reducir los niveles de oxígeno disuelto. La sedimentación en el lecho del arroyo también altera los hábitats de reproducción y alimentación de diversas especies, reduciendo la biodiversidad. A largo plazo, la acumulación constante de material puede disminuir la profundidad del arroyo, modificando su capacidad de flujo y aumentando el riesgo de desbordamientos e inundaciones aguas abajo.	
MEDIDA	○ **Control de Erosión y Sedimentación:** Implementar sistemas de barreras de control de erosión como geotextiles, mallas, cortinas de sedimentos o cubiertas vegetales temporales en las orillas del arroyo ○ **Implementar medidas estrictas para controlar los residuos y contaminantes:** disposición adecuada de los materiales de desecho. ○ **Restricciones en** el **Uso de Maquinaria:** Limitar el uso de maquinaria pesada en las zonas cercanas a cuerpos de agua ○ **Acondicionamiento y Protección de Zonas de Alta Sensibilidad:** Delimitar claramente las zonas de alta sensibilidad ecológica. ○ **Uso de Tecnologías de Bajo Impacto:** técnicas de excavación de bajo impacto que no alteren la morfología del lecho del arroyo

	○ **Acarreos protegidos:** Utilizar como medida de protección de dispersión de materiales acarreos con lona de protección y contención del camión de volteo.
TIPO DE MEDIDA: Mitigación	**FORMA DE EVALUACIÓN:** ○ Monitoreo de puntos de control establecidos ○ Fotografías y videos de los cuerpos de agua antes, durante y después de actividades constructivas, así como de las barreras implementadas. ○ Visitas de inspección de obra para verificar cumplimiento de las medidas. ○ Revisión y supervisión de técnicas de excavación. ○ Evidencia fotográfica de los acarreos con lona y notas de cada acarreo.
SISTEMA AMBIENTAL CON MEDIDA: La disposición adecuada de los residuos y materiales de desecho impide que estos lleguen al cuerpo de agua, protegiendo la calidad y evitando impactos negativos en la fauna y flora acuática. La instalación estratégica de barreras de control de erosión, como geotextiles, mallas y cortinas de sedimentos en las orillas, complementadas con cubiertas vegetales temporales actúan como defensas primarias, filtrando el material suspendido antes de que alcance el cauce. Limitar el uso de maquinaria pesada en las zonas cercanas a cuerpos de agua o reduce el riesgo de compactación del suelo y de levantamiento de partículas con su paso, lo que podría alterar la filtración del agua y dañar la vegetación natural. Menos maquinaria también implica menos perturbación en las áreas ribereñas, lo que favorece la protección de hábitats sensibles y la regeneración natural de la vegetación ribereña. El uso de técnicas de excavación de bajo impacto, con equipos ligeros y maquinaria de precisión, permite realizar los trabajos sin alterar significativamente cuerpos de agua y mantiene la estabilidad del terraplén al trabajar de manera precisa si realizar levantamientos de tierra innecesarios. Finalmente, para controlar la dispersión de materiales durante el transporte, será necesario realizar los acarreos protegidos. Esto significa que los camiones de volteo deberán utilizar lonas de protección y sistemas de contención, previniendo que el viento o la vibración dispersen partículas que podrían terminar en el arroyo y contribuir a la sedimentación.	

IMPACTO	Aumento de la escorrentía superficial
INDICADOR	Conservación de la calidad del agua subterránea y superficial.
ETAPA: • Preparación del sitio y Construcción	COMPONENTE AFECTADO: Agua
SISTEMA AMBIENTAL SIN MEDIDA Un aumento en la escorrentía superficial en la zona de la obra del colector sanitario incrementa directamente el caudal del arroyo que las recibe. Esto puede acelerar significativamente la velocidad del flujo, provocando una erosión acentuada en los	

<table>
<tr><td colspan="2">márgenes del arroyo y su lecho, alterando su morfología natural. En escenarios de lluvias intensas, este incremento de caudal y erosión aumenta considerablemente el riesgo de inundaciones en la zona. Estos cambios drásticos en el flujo y la calidad del agua (por arrastre de sedimentos y posibles contaminantes de la obra) afectan gravemente la biodiversidad acuática y ribereña, comprometiendo la supervivencia de especies que dependen del equilibrio y la pureza de este caudal.</td></tr>
<tr><td>MEDIDA</td><td>○ Delimitación de áreas de trabajo restringidas evitando invadir zonas sensibles.
○ Barreras de sedimentos, limpieza y revegetación de áreas expuestas.
○ Separación y disposición adecuada de los residuos evitando generar obstáculos o sedimentos que impliquen modificaciones en el flujo del agua.
○ Construcción de zanjas de desviación o canales temporales para redirigir la escorrentía hacia zonas donde pueda infiltrarse correctamente.
○ Almacenamiento adecuado de materiales de construcción lejos del arroyo y evitando obstaculizar escurrimiento natural.
○ Disposición adecuada de material producto de excavación
○ Estabilización de taludes.</td></tr>
<tr><td>TIPO DE MEDIDA:
Preventiva y de Mitigación</td><td>FORMA DE EVALUACIÓN:
○ Revisión de planos y estudios correspondientes para la verificación del correcto diseño.
○ Evidencia fotográfica de las barreras implementadas
○ Evidencia fotográfica de las áreas delimitadas y de la zona designada para el almacenamiento de material.
○ Evidencia fotográfica de contenedores y sitios de disposición y almacenamiento de RSU y RME.
○ Inspección de puntos donde se acumularía o fluiría la escorrentía de forma natural y tomar evidencia fotográfica de la construcción de los canales construidos.</td></tr>
<tr><td colspan="2">SISTEMA AMBIENTAL CON MEDIDA:
Los estudios hidrológicos constituyen el fundamento para comprender la dinámica del cuerpo receptor. Esto permite dimensionar adecuadamente las estructuras de control de flujo y las líneas de excedencia, controlando así el volumen y la velocidad del agua liberada para no afectar el régimen hídrico natural del arroyo. La delimitación de áreas de trabajo restringidas es una medida crítica; al confinar las actividades dentro de zonas previamente establecidas, se evita la invasión de áreas sensibles, como la vegetación ribereña o el cauce mismo, reduciendo la alteración del terreno y, consecuentemente, el potencial de escorrentía. las barreras de sedimentos filtran los sólidos suspendidos de la escorrentía antes de que alcancen el arroyo, protegiendo su calidad y previniendo la sedimentación que podría alterar su flujo natural, la limpieza y revegetación de áreas expuestas contribuyen a estabilizar el suelo, previniendo la erosión y fomentando la</td></tr>
</table>

infiltración natural del agua, lo que minimiza la cantidad de sedimentos y contaminantes que podrían ser arrastrados, el almacenamiento adecuado de materiales de construcción en ubicaciones alejadas del arroyo y sin obstaculizar los escurrimientos naturales, asegura que estos no se conviertan en fuentes de arrastre de sedimentos.
Y finalmente para la gestión del agua pluvial, la construcción de zanjas de desviación o canales temporales resulta indispensable, estas estructuras encauzan la escorrentía hacia áreas donde puede infiltrarse de manera segura, impidiendo la erosión de las zonas de trabajo o su descarga directa al arroyo.

En conjunto, estas medidas constituyen un sistema que hace que el proyecto minimice el impacto de la escorrentía superficial, protegiendo la calidad del agua y el equilibrio ecológico del arroyo federal.

IMPACTO	Desprendimiento de partículas suspendidas y nubes de polvo al aire.		
INDICADOR	Índice de la calidad del aire.		
ETAPA:	• Preparación del sitio y Construcción	**COMPONENTE AFECTADO:**	Atmósfera
SISTEMA AMBIENTAL SIN MEDIDA: Durante las actividades de excavación, demolición, movimientos de tierra, y transporte de materiales, se liberan partículas finas, como PM10 (partículas con un diámetro menor a 10 micrómetros) y PM2.5 (menores a 2.5 micrómetros), que permanecen suspendidas en el aire y pueden ser inhaladas. Estas partículas finas son especialmente peligrosas porque pueden penetrar profundamente en los pulmones y el sistema respiratorio, causando problemas de salud como enfermedades respiratorias. Además, el polvo puede afectar la calidad del aire en las zonas cercanas, reduciendo la visibilidad y generando molestias para los trabajadores, las comunidades circundantes y los ecosistemas. El polvo también puede dañar la vegetación cercana, ya que las partículas depositadas sobre las hojas pueden interferir con la fotosíntesis y disminuir la salud de las plantas. Además, el cambio en la composición química del aire causado por el polvo puede afectar la biodiversidad local, especialmente en áreas sensibles.			
MEDIDA	○ **Restricción de velocidades:** Limitar la velocidad de vehículos a 20-30 km/h en caminos no pavimentados. ○ **Riego periódico:** Humedecer caminos de tierra, áreas de excavación y almacenamiento de materiales para evitar el levantamiento de partículas. ○ **Cubrir camiones de carga:** Al cubrir los camiones con lonas o cubiertas, se evita que el material se derrame o se disperse, reduciendo la cantidad de partículas suspendidas que entran en contacto con el aire durante el traslado de los materiales.		
TIPO DE MEDIDA:	Mitigación	**FORMA DE EVALUACIÓN:** ○ Evidencia fotográfica de los riegos de humectación sobre el área de trabajo y materiales. ○ Registros de los acarreos de material con lona. ○ Bitácora de las fechas y horas cuando se realizó el riego. ○ Evidencia del sitio de compra u obtención del agua.	
SISTEMA AMBIENTAL CON MEDIDA: La reducción de polvo suspendido en el aire resultaría en una mejor calidad del aire, protegiendo la salud de los trabajadores y las comunidades cercanas al minimizar la exposición a partículas finas que pueden causar problemas respiratorios y de salud. Y se realizaría el cumplimiento normativo, alineándose con estándares ambientales locales e internacionales.			

FACTOR AMBIENTAL SUSCEPTIBLE ATMÓSFERA

IMPACTO	Emisión de GEI a la atmosfera por uso de maquinaria pesada y unidades vehiculares		
INDICADOR	Índice de la calidad del aire.		
ETAPA:	• Preparación del sitio • Construcción • Operación y Mantenimiento	**COMPONENTE AFECTADO:**	Atmósfera
SISTEMA AMBIENTAL SIN MEDIDA: La maquinaria y los vehículos, que funcionan principalmente con combustibles fósiles como diésel y gasolina, emiten dióxido de carbono (CO_2), el principal gas de efecto invernadero, así como otros contaminantes como óxidos de nitrógeno (NOx) y compuestos orgánicos volátiles (COVs), que aumentan el calentamiento global y la formación de ozono troposférico. Además, estas emisiones deterioran la calidad del aire en las áreas cercanas, afectando la salud humana y los ecosistemas. Además, el uso de fuego para deshierbe o cocinar puede provocar un aumento en las emisiones o incendios en zonas ribereñas, exponiendo a la vegetación.			
MEDIDA	○ Realizar mantenimiento regular y adecuado de los motores de maquinaria y vehículos para asegurar un funcionamiento óptimo y minimizar las emisiones. ○ Queda prohibido la realización de fogatas al aire libre, asadores u otros medios para la calefacción de alimentos, así como el deshierbe mediante la quema.		
TIPO DE MEDIDA:	Mitigación	**FORMA DE EVALUACIÓN:** ○ Registro del mantenimiento y las revisiones periódicas de la maquinaria y vehículos utilizados, para asegurar su correcta operación y cumplimiento de las normativas. ○ Solicitud y evidencia de verificación vehicular vigente para cada periodo. ○ Evidencia documental como facturas, recibos o notas de compra de refacción o material necesario. ○ Evidencia fotográfica de sitio habilitado como comedor.	
SISTEMA AMBIENTAL CON MEDIDA: Las medidas implementadas resultan en una significativa reducción de las emisiones generadas por maquinaria y vehículos, disminuyendo el impacto sobre la calidad del aire y la salud pública. El mantenimiento constante de la maquinaria contribuye a minimizar la huella de carbono del proyecto, mejorando la calidad del aire a largo plazo.			

IMPACTO	Emisión de ruido y vibraciones
INDICADOR	Índice de calidad del aire

ETAPA: Preparación del sitio y Construcción	**COMPONENTE AFECTADO:** Atmósfera
SISTEMA AMBIENTAL SIN MEDIDA: La exposición prolongada al ruido puede provocar estrés, alteraciones del sueño, irritabilidad y problemas auditivos. El ruido constante afecta la calidad de vida de las personas y puede generar quejas y resistencia al proyecto. Los animales, especialmente aquellos sensibles a frecuencias bajas, pueden alterar su comportamiento, migrar o perder su hábitat debido a la presencia del ruido constante. El ruido puede modificar patrones de actividad de la fauna local, como la reproducción o la búsqueda de alimentos, afectando la biodiversidad de la zona.	
MEDIDA	○ **Mantenimiento adecuado:** Realizar mantenimiento regular de los equipos y maquinaria para evitar ruidos adicionales causados por desgaste o fallas mecánicas, como ruidos vibracionales. ○ **Zonas de alta emisión controlada:** Delimitar y aislar áreas de operación ruidosa para que los equipos más ruidosos se ubiquen en lugares específicos, alejados de las comunidades y de hábitats sensibles. ○ **Restricción de horarios de operación ruidosa:** Limitando las actividades más ruidosas en horas de la mañana, jamás por las noches.
TIPO DE MEDIDA: Preventiva	**FORMA DE EVALUACIÓN:** ○ Cumplimiento de la NOM-081-SEMARNAT-1994, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición. ○ Monitoreo en tiempo real ○ Registros del mantenimiento del equipo y maquinaria. ○ Registro de horarios de trabajo.
SISTEMA AMBIENTAL CON MEDIDA: La reducción de ruido a través de maquinaria más silenciosa y el mantenimiento preventivo disminuirían las molestias para la comunidad cercana, evitando problemas de salud como estrés o fatiga auditiva y mejorando la calidad de vida de los residentes. A su vez, las áreas de trabajo ruidosas delimitadas y aisladas garantizarían que el ruido no se propague hacia zonas sensibles, lo que ayudaría a cumplir con las normativas ambientales y a evitar sanciones. Los trabajadores también disfrutarían de un ambiente laboral más seguro y saludable, lo que aumentaría su bienestar y productividad. Además, restringir los horarios de operación ruidosa permitiría que la obra se ajuste a los límites establecidos por las autoridades y reduciría las quejas de los vecinos, mejorando la relación con la comunidad. Esto, a su vez, fortalecería la imagen pública del proyecto, mostrando un compromiso con el respeto hacia el entorno y la sostenibilidad.	

FACTOR AMBIENTAL SUSCEPTIBLE SUELO

IMPACTO	Erosión y compactación del suelo
INDICADOR	Superficie del suelo afectado o alterado
ETAPA: Construcción	**COMPONENTE AFECTADO:** Suelo

SISTEMA AMBIENTAL SIN MEDIDA: La compactación excesiva puede alterar la estructura del suelo, reduciendo su porosidad y afectando su capacidad de absorber agua, lo que podría generar problemas de drenaje e incrementar el riesgo de erosión. Además, la compactación puede reducir la biodiversidad del suelo, afectando organismos clave como microbios y fauna que dependen de un suelo poroso, lo que podría perjudicar la vegetación local y los ecosistemas cercanos. Si la compactación afecta las áreas de raíces, las plantas pueden sufrir daño, limitando su capacidad de crecimiento y absorción de nutrientes. También puede generar una mayor erosión superficial y afectar negativamente el ciclo hidrológico al reducir la infiltración de agua en el suelo y aumentar el escurrimiento, lo que puede contribuir a la sedimentación de cuerpos de agua cercanos.	
MEDIDA	○ **Empleo de maquinaria adecuada:** Utilizar maquinaria con capacidad de compactación controlada o menos agresiva y en áreas no críticas. ○ **Compactación por capas:** Asegurando que cada capa del suelo compactado este dentro de los parámetros óptimos. ○ **Barreras de protección de sedimentos:** Colocación de mallas o geotextiles alrededor de las áreas de trabajo para atrapar los sedimentos y materiales, para evitar que sean transportados por el agua y aire. ○ **Establecimiento de caminos temporales:** Crear caminos estabilizados (por ejemplo, con gravilla) para los vehículos de la obra.
TIPO DE MEDIDA: Prevención y mitigación	**FORMA DE EVALUACIÓN:** ○ Monitoreo de áreas críticas. ○ Evidencia fotográfica de la metodología para compactación. ○ Evidencia fotográfica de las barreras colocadas. ○ Evidencia fotográfica de los caminos para maquinaria.
SISTEMA AMBIENTAL CON MEDIDA: Se garantizaría que las máquinas seleccionadas sean las más apropiadas para las necesidades del proyecto, evitando la sobre compactación y los daños innecesarios al suelo. La compactación por capas aseguraría que cada sección del suelo esté compactada de manera controlada, evitando la saturación de compresión y permitiendo que la estructura del terreno se mantenga equilibrada y porosa. La creación de caminos temporales ayuda a evitar que los neumáticos se deslicen y arrastren. Este enfoque no solo optimiza la estabilidad de la infraestructura, sino que también previene efectos secundarios como el escurrimiento excesivo de agua y la erosión.	

IMPACTO	Generación de RSU, RME y RP.
INDICADOR	Contaminantes encontrados en el suelo
ETAPA: Construcción, Operación y Mantenimiento	**COMPONENTE AFECTADO:** Suelo
SISTEMA AMBIENTAL SIN MEDIDA: Los escombros, materiales de demolición y excavación pueden contaminar el suelo y	

reducir su capacidad para retener agua y nutrientes, alterando la biodiversidad y la calidad del terreno. Además, si estos residuos no se disponen correctamente, pueden ser arrastrados por el agua hacia cuerpos receptores, provocando contaminación de cuerpos de agua, afectando la calidad del agua y poniendo en riesgo a la fauna acuática. Lo mismo ocurre con los RP, que serán provenientes principalmente por el uso de la maquinaria, como gasolinas, Diesel, lubricante, anticongelante, etc., si no son almacenados de forma correcta son propensos a contaminar suelo y agua al no encontrarse en zonas impermeables. Por otro lado, la generación de residuos sólidos urbanos como plásticos, papel, cartón, restos de alimentos y otros desechos de los trabajadores puede contribuir a la contaminación visual y afectar la estética del entorno. Estos residuos también pueden generar malos olores, atraer animales no deseados y convertirse en focos de contaminación si no se gestionan adecuadamente. Los residuos orgánicos, como restos de comida de los trabajadores, si no se manejan apropiadamente, pueden generar descomposición, malos olores, y afectar la calidad del suelo.	
MEDIDA	○ **Clasificación de residuos:** Instalar contenedores diferenciados para separar los residuos en orgánicos, inorgánicos reciclables, RME, y RP. ○ **Capacitación al personal:** Sensibilizar a los trabajadores sobre la importancia de separar correctamente los residuos y el uso adecuado de los contenedores. ○ **Reducción de residuos:** Implementar prácticas como la compra a granel de materiales, el uso de embalajes reutilizables y la promoción de materiales reciclables. ○ **Reutilización de materiales:** Reutilizar los materiales aptos en rellenos o como material base. ○ **Estaciones de almacenamiento:** Designar áreas específicas para almacenar temporalmente residuos, separadas por tipo, con techos o cubiertas impermeables para evitar lixiviados. ○ **Etiquetado:** Identificar y etiquetar claramente los RP según la normatividad aplicable, indicando su peligrosidad (inflamables, tóxicos, corrosivos, etc.). ○ **Registro de generación:** Llevar un control detallado de los volúmenes y tipos de RP generados para garantizar su manejo adecuado. ○ **Contenedores adecuados:** Utilizar recipientes aprobados para RP, resistentes a fugas, cerrados y etiquetados correctamente. ○ **Ubicación controlada:** Almacenar los RP en áreas designadas, lejos de fuentes de agua y protegidas contra derrames o filtraciones. ○ **Disposición Final:** Contratar a empresas autorizadas para la recolección, transporte y disposición de RP según las regulaciones ambientales locales y nacionales. ○ **Escombros y residuos de construcción:** Enviar los escombros o materiales producto de excavación a sitios autorizados para su disposición o reutilización, garantizando que no se afecten áreas naturales. ○ **Contratación de servicios autorizados:** Contratar empresas

	certificadas para la recolección y disposición final de RSU y RME.
TIPO DE MEDIDA: Mitigación	**FORMA DE EVALUACIÓN:** ○ Revisiones periódicas: Monitorear las áreas de almacenamiento y disposición de residuos. ○ Bitácoras de RSU, RME y RP. ○ Manifiestos de disposición de los residuos generados en las diferentes etapas del proyecto. ○ Evidencia fotográfica de los contenedores ○ Contrato de empresas externas u oficio de validación del tiro autorizado del material producto de excavación, escombro y RME. ○ Notas de Remisión ○ Evidencia fotográfica del sitio de almacenamiento del material y residuos. ○ Evidencia fotográfica del sitio para el lavado de material y maquinaria. ○ Evidencia fotográfica de los contenedores de residuos, correctamente etiquetados y tapados.
SISTEMA AMBIENTAL CON MEDIDA: Clasificar los residuos en categorías como residuos peligrosos (RP), residuos de manejo especial (RME) y residuos sólidos urbanos (RSU) permitirá una gestión más eficiente y segura de cada tipo de desecho, evitando la contaminación del suelo, aire y agua. La capacitación del personal sobre cómo manejar los residuos adecuadamente garantizará que todos los trabajadores estén informados sobre las mejores prácticas y cumplan con los protocolos establecidos, minimizando el riesgo de negligencia o mal manejo de los desechos. La reducción de residuos y la reutilización de materiales contribuirán a minimizar el volumen de residuos generados, lo que reducirá el impacto ambiental y disminuirá la necesidad de transporte y disposición final. Al delimitar un área de almacenamiento y etiquetar adecuadamente cada tipo de residuo, se facilitará su identificación y manejo correcto, evitando la mezcla de materiales que podrían ser peligrosos o no reciclables. El registro de la generación de residuos permitirá llevar un control exhaustivo de los volúmenes generados durante la obra, lo que facilitará la planificación para su disposición y garantizará el cumplimiento de las normativas ambientales. Además, contar con contenedores adecuados para cada tipo de residuo (RP, RME y RSU) asegurará que los desechos sean gestionados de forma segura y no representen riesgos para los trabajadores ni para el entorno. La contratación de empresas especializadas para la disposición final de los residuos garantizará que los desechos peligrosos o de manejo especial sean gestionados conforme a las normativas locales e internacionales, y que los	

residuos de construcción sean dispuestos en sitios autorizados, evitando la acumulación ilegal o la contaminación en sitios no habilitados

FACTOR AMBIENTAL SUSCEPTIBLE FAUNA

IMPACTO	Alteración de la Fauna presente en el sitio
INDICADOR	Desplazamiento de la fauna presente.
ETAPA: Preparación del sitio y Construcción	**COMPONENTE AFECTADO:** Fauna
SISTEMA AMBIENTAL SIN MEDIDA: Durante las actividades de excavación, demolición y construcción, se puede alterar directamente el hábitat de diversas especies animales, tanto terrestres como subterráneas. El ruido excesivo, la vibración de maquinaria pesada y las alteraciones en el suelo pueden generar un desplazamiento de fauna, dañando sus hábitats naturales y afectando su capacidad para encontrar alimento, refugio o zonas de reproducción. En particular, las especies subterráneas (como insectos, roedores y pequeños vertebrados) pueden ver su entorno alterado por la remoción de su hábitat, la compactación del suelo y la introducción de nuevos contaminantes (como productos químicos o metales pesados) que afectan su supervivencia. Además, la contaminación sonora o la alteración de las condiciones ambientales también pueden causar estrés en los animales, lo que podría llevar a la disminución de su población o la migración hacia otros lugares, incluso desplazando especies más sensibles.	
MEDIDA	○ **Realizar un inventario de fauna:** Obtener una base de datos detallada sobre las especies que habitan el área. ○ **Plan de desplazamiento y reubicación:** Trasladar a los animales a áreas cercanas que sean adecuadas para su supervivencia y que no estén afectadas por la obra. ○ **Implementar medidas para reducir el ruido y las vibraciones:** Disminuir el estrés inducido por las actividades ruidosas. ○ **Implementar barreras físicas:** Cercado o enmallado de limitación de acceso de fauna a la zona de la obra. ○ **Capacitar** a todo el personal de la obra en prácticas de manejo ambiental y en el respeto a la fauna local. ○ **Implementar un horario diurno de trabajo:** Se recomienda realizar trabajos en horarios de 7:am a 6:pm
TIPO DE MEDIDA: Mitigación	**FORMA DE EVALUACIÓN:** ○ Recolección de datos de densidad poblacional ○ Foto trampeo y observación previa y posterior ○ Monitoreo acústico ○ Mantenimiento periódico de la maquinaria ○ Inspecciones visuales ○ Listas de asistencia donde se registrarán las horas de entrada y salida.

SISTEMA AMBIENTAL CON MEDIDA: El inventario de fauna permitiría contar con un panorama claro sobre las especies presentes y sus hábitats, lo que facilitaría la planificación adecuada para minimizar el impacto sobre ellas además de realizar un inventario de especies antes y después de la construcción de la obra. Al identificar las especies y sus necesidades específicas, se podrían tomar decisiones informadas sobre las zonas sensibles y las actividades que deben evitarse en esas áreas. El desplazamiento y reubicación de fauna garantizarían que los animales desplazados encuentren nuevos hábitats adecuados para su supervivencia, evitando muertes o lesiones causadas por la obra. Además, al controlar el ruido y las vibraciones de la maquinaria y las actividades de la obra, se reduciría el estrés en los animales, especialmente aquellos sensibles a estos factores, como los mamíferos y aves

FACTOR AMBIENTAL SUSCEPTIBLE FLORA

IMPACTO	Remoción de la cobertura vegetal y afectación por malas intervenciones a ejemplares arbóreos.
INDICADOR	% de capa vegetal removida
ETAPA: Preparación del sitio y Construcción	**COMPONENTE AFECTADO:** Flora
SISTEMA AMBIENTAL SIN MEDIDA: La eliminación de vegetación, y particularmente de árboles, puede reducir la biodiversidad local al destruir hábitats clave para diversas especies de fauna, afectando su alimentación, refugio y reproducción. Además, esta remoción incrementa la erosión del suelo, ya que las raíces de las plantas y árboles estabilizan el terreno y evitan la pérdida de nutrientes, lo que podría llevar a la degradación del suelo. La alteración de la cobertura vegetal también modifica los ciclos hídricos al reducir la capacidad de absorción y filtración de agua, aumentando el riesgo de escorrentías que transporten sedimentos y contaminantes a los cuerpos de agua cercanos, afectando su calidad. Además, se producen cambios micro climáticos, con el incremento de las temperaturas locales debido a la pérdida de sombra y regulación ambiental proporcionada por la vegetación. Todo esto implica una reducción de los servicios ecosistémicos fundamentales, como la captura de carbono, la producción de oxígeno y la mejora de la calidad del aire, lo que puede agravar el cambio climático y deteriorar el entorno natural.	
MEDIDA	○ **Mantenimiento de cobertura vegetal:** Mantener la vegetación en las áreas circundantes, especialmente aquellas que juegan un papel importante en la absorción del agua de lluvia. Evitar la deforestación innecesaria y promover la preservación de la vegetación original. ○ **Inventario y análisis de la vegetación:** Antes de la remoción, realizar un inventario detallado de la flora. ○ **Reubicación de especies vegetales:** Si es necesario, se debe reubicar la vegetación valiosa o de gran tamaño, como árboles maduros, a otras áreas dentro del sitio o en zonas cercanas que puedan sustentar su crecimiento. ○ **Intervenciones adecuadas y permitidas:** Realizar únicamente las intervenciones autorizadas poda, trasplante y retiro. ○ **Uso de barreras físicas:** Instalar barreras físicas como cercas o

	mallas para evitar el ingreso de maquinaria pesada a áreas sensibles, protegiendo la vegetación y los hábitats adyacentes. ○ Se realizarán **riegos de auxilio** en los ejemplares arbóreos encontrados en la zona y que se mantendrán para disminuir el estrés provocado por el aumento de tránsito de maquinaria.
TIPO DE MEDIDA: Mitigación	**FORMA DE EVALUACIÓN:** ○ Monitoreo de la vegetación mediante visitas periódicas verificando vegetación reubicada, podada o retirada ○ Evidencia Fotográfica y fichas de vegetación arbórea. ○ Evidencia de capacitación en el tema de flora. ○ Evidencia de la compensación o compra de ejemplares en viveros ○ Evidencia fotográfica de los riegos realizados a la vegetación encontrada en el sitio. ○ Bitácora de registro de los riegos
SISTEMA AMBIENTAL CON MEDIDA: Los inventarios y análisis de vegetación permitirían una identificación exhaustiva de las especies presentes en el área, asegurando que las decisiones sobre la remoción, poda o reubicación se tomen con un conocimiento detallado de la flora y fauna local. Este análisis también facilitaría la planificación de la reubicación de especies valiosas o vulnerables, garantizando su supervivencia en un lugar adecuado. Las medidas de poda, trasplante y retiro autorizados y permitidos asegurarían que las intervenciones sean mínimas, siempre dentro de lo legalmente establecido, lo que reduciría al máximo la alteración de la vegetación. Además, la implementación de barreras físicas protegería las zonas no afectadas, como áreas de fauna o vegetación sensible, evitando la destrucción de hábitats cercanos durante las fases de excavación o construcción.	

FACTOR AMBIENTAL SUSCEPTIBLE SOCIOECONÓMICO

IMPACTO	Riesgos por caídas o lesiones por la maquinaria.		
INDICADOR	Índice de morbilidad o riesgos de accidentes.		
ETAPA:	Preparación del sitio y Construcción	**COMPONENTE AFECTADO:**	**Socioeconómico**
SISTEMA AMBIENTAL SIN MEDIDA:			
Los trabajadores enfrentan riesgos significativos como caídas, atropellamientos o colisiones con maquinaria pesada, lesiones por herramientas y equipos, exposición a polvo y partículas suspendidas, deslizamientos de tierra o derrumbes en actividades de excavación y construcción de terraplenes, y la manipulación de materiales peligrosos. Además, existen riesgos asociados con el manejo de maquinaria, las vibraciones y el ruido excesivo, también pueden estar expuestos a peligros derivados de trabajar en áreas con tráfico vehicular.			

<table>
<tr><td>MEDIDA</td><td colspan="3">

Uso de equipo de protección personal (EPP): Todos los trabajadores deben utilizar casco, chaleco reflectante, guantes, botas de seguridad, gafas y protectores auditivos.
Capacitación continua en seguridad: Proporcionar formación regular en protocolos de seguridad y manejo adecuado de maquinaria, herramientas y materiales para reducir el riesgo de accidentes.
Delimitación y señalización de áreas de trabajo: Crear zonas de seguridad bien delimitadas y señalizadas para evitar el acceso no autorizado de personas ajenas a las actividades y reducir el riesgo de atropellos o caídas.
Mantenimiento adecuado de la maquinaria: Para evitar fallos mecánicos que puedan causar accidentes.
Desviación de tráfico: Establecer desvíos de tráfico vehicular y ciclista, así como controles de velocidad.

</td></tr>
<tr><td>TIPO DE MEDIDA:</td><td>Preventiva</td><td colspan="2">FORMA DE EVALUACIÓN:</td></tr>
<tr><td colspan="2"></td><td colspan="2">

Evidencia Fotográfica de los trabajadores portando el EPP
Constancias de capacitaciones
Inspecciones visuales y fotográficas de las delimitaciones y señalética empleada.
Registros o facturas de mantenimiento de la maquinaria.

</td></tr>
<tr><td colspan="4">SISTEMA AMBIENTAL CON MEDIDA:</td></tr>
<tr><td colspan="4">Al proporcionarles a los trabajadores e inducirlos obligatoriamente a usar el de equipo de protección personal (EPP) garantizaría que los operarios estén protegidos ante posibles caídas, golpes o exposición a materiales peligrosos. La capacitación continua permitiría que todos los involucrados comprendan y sigan correctamente los protocolos de seguridad, así como tener un conocimiento adecuado de las practicas que deben realizarse., minimizando el riesgo de accidentes relacionados con el uso de maquinaria y herramientas. La delimitación y señalización de áreas de trabajo impediría el acceso a personas ajenas, evitando atropellos o caídas en zonas de alto riesgo, mientras que la correcta señalización facilitaría la movilidad segura dentro de la obra. Además, el mantenimiento adecuado de la maquinaria reduciría los fallos mecánicos, minimizando los riesgos asociados con su mal funcionamiento. La desviación de tráfico, tanto vehicular como ciclista, y la implementación de controles de velocidad, garantizarían que las personas fuera de la obra no se expongan al peligro generado por las actividades de construcción, asegurando así la seguridad de los trabajadores y usuarios cercanos.</td></tr>
</table>

VI.2 Programa de vigilancia ambiental

El plan de vigilancia ambiental tiene como objetivo garantizar que los impactos ambientales derivados de las actividades de construcción sean monitoreados y mitigados adecuadamente, cumpliendo con las normativas vigentes y asegurando la protección del entorno. A continuación, se presenta un plan estructurado por factores ambientales, con las medidas a implementar, la frecuencia de control, las actividades para su cumplimiento, los responsables y los indicadores de cumplimiento.

PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL DEL PROYECTO EJECUTIVO DE DRENAJE SANITARIO EN LA LOCALIDAD LOS REMEDIOS				
FACTOR AMBIENTAL SUSCEPTIBLE: AGUA				
Alteración de la capacidad de recarga al acuíferos u aguas subterráneas.				
Medidas a implementar	Frecuencia de control	Actividades para su cumplimiento	Responsable	Indicadores de cumplimiento.
Conservar la calidad del agua subterránea y superficial evitando alterar el flujo de cuerpos de agua y provocando inundaciones y erosión en áreas circundantes.	Quincenal: Revisión de las condiciones de la vegetación Quincenal: Recolección de evidencia fotográfica de zonas de limpieza, rutas de la maquinaria Mensual: Revisión y recolección de bitácora de mantenimiento de letrinas móviles (que incluya el manejo adecuado de las aguas residuales)	• Control de rutas y técnicas para evitar la compactación excesiva • Preservación de vegetación • Revegetación inmediata • Construcción de obras complementarias para favorecer la infiltración • Adecuada limpieza, mantenimiento y disposición de sanitarios móviles	Contratista	• %, Porcentaje de vegetación colocada • Número de rutas habilitadas para el paso de la maquinaria • Número de zanjas de infiltración o infraestructura complementaria considerando las condiciones de infiltración del agua • % de áreas delimitadas para el lavado y suministro • Número de letrinas que cuentan con mantenimiento, disposición y limpieza adecuada.

PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL DEL PROYECTO EJECUTIVO DE DRENAJE SANITARIO EN LA LOCALIDAD LOS REMEDIOS				
FACTOR AMBIENTAL SUSCEPTIBLE: AGUA				
Alteración de los patrones naturales de drenaje y flujo superficial hacia el arroyo				
Medidas a implementar	Frecuencia de control	Actividades para su cumplimiento	Responsable	Indicadores de cumplimiento.
Conservar la filtración natural del agua superficial y subterránea, reduciendo la escorrentía superficial y la erosión del suelo.	Semanal: Inspección del número de barreras instaladas. Quincenal: Revisión del número de materiales almacenados. Mensual: Recorridos periódicos con evidencia fotográfica de las áreas de almacenamiento designadas. Mensual: Visitas y tomas de evidencias de la conservación de vegetación en el área del proyecto.	• Colocar barreras de control de sedimentos. • Manejar adecuadamente los materiales de construcción y mantenerlos almacenados donde no alteren suelo y agua. • Evitar la deforestación innecesaria y promover la revegetación • Disposición adecuada de los residuos evitando obstáculos.	Contratista	• Número de barreras instaladas y mantenidas en relación al área del proyecto. • Número de materiales almacenados correctamente en relación al número total de materiales comprados para la obra. • % de áreas de almacenamiento designadas. • Área de vegetación conservada con relación con el área total del proyecto.

PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL DEL PROYECTO EJECUTIVO DE DRENAJE SANITARIO EN LA LOCALIDAD LOS REMEDIOS				
FACTOR AMBIENTAL SUSCEPTIBLE: AGUA				
Posible incremento en la turbidez del agua (arroyo) por sedimentación de material.				
Medidas a implementar	Frecuencia de control	Actividades para su cumplimiento	Responsable	Indicadores de cumplimiento.
Promover la claridad del agua mediante la reducción o eliminación de los sólidos suspendidos.	Semanal: Inspección del número de barreras instaladas. Quincenal: Revisión del número de materiales almacenados. Quincenal: Visita y recolección de evidencias de la delimitación de áreas sensibles o cercanas al arroyo. Quincenal: Entrega de notas acarreo de material y evidencias fotográficas del camión con lona.	• Colocar barreras de control de sedimentos. • Disposición adecuada de los materiales y desechos • Delimitación o restricción de maquinaria en zonas cercanas a cuerpos de agua. • Implementación de técnicas de excavación de bajo impacto, que no alteren la morfología del lecho del arroyo. • Acarreos con Lona de protección.	Contratista	• Número de barreras instaladas y mantenidas en relación al área del proyecto. • Número de materiales almacenados y dispuestos correctamente • % de áreas sensibles o cercanas al arroyo delimitadas, con respecto a la superficie total de la obra. • Número de acarreos con lona con respecto del total de los acarreos realizados.

PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL DEL PROYECTO EJECUTIVO DE DRENAJE SANITARIO EN LA LOCALIDAD LOS REMEDIOS				
FACTOR AMBIENTAL SUSCEPTIBLE: ATMÓSFERA				
Emisión de GEI a la atmosfera por uso de maquinaria pesada y unidades vehiculares				
Medidas a implementar	Frecuencia de control	Actividades para su cumplimiento	Responsable	Indicadores de cumplimiento.
Implementar medidas para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero (CO_2, CH_4) de las unidades vehiculares y maquinaria utilizada en el proyecto. Estas medidas incluyen el mantenimiento adecuado de maquinaria, la selección de equipos con menores emisiones, y el uso de combustibles más limpios.	Mensual: Monitoreo de emisiones de maquinaria y vehículos. Semestral: Entrega de evidencia fotográfica de la verificación vehicular. Antes del inicio de la obra y de manera cuatrimestral: Evidencia de los mantenimientos realizados a maquinaria y vehículos.	• Realizar mantenimientos periódicos de vehículos y maquinaria. • Mantener la verificación vehicular vigente en cada periodo. • Recibos o facturas de compra de refacción o material necesario. • Habilitado de zona de comedor.	Contratista de Mantenimiento (para el control de emisiones de maquinaria).	Cumplimiento de plan anual de verificación de vehículos acorde al programa Estatal de verificación durante el periodo de ejecución de la obra. Cumplimiento de las normativas locales de emisiones.

PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL DEL PROYECTO EJECUTIVO DE DRENAJE SANITARIO EN LA LOCALIDAD LOS REMEDIOS				
FACTOR AMBIENTAL SUSCEPTIBLE: ATMÓSFERA				
Desprendimiento de partículas suspendidas y nubes de polvo al aire.				
Medidas a implementar	Frecuencia de control	Actividades para su cumplimiento	Responsable	Indicadores de cumplimiento.
Implementar medidas para controlar la generación de polvo y partículas suspendidas en el aire durante las actividades de preparación del sitio. Esto incluye el uso de sistemas de riego, enmiendas al suelo y la cobertura de áreas en actividad.	Dia por medio: Evidencia de riegos de humectación (en época de estiaje) Quincenal: Monitoreo y recolección de evidencia de camiones con lona o cubierta. Diaria: Inspección y revisión de cumplimiento de velocidad.	• Humectación de áreas de trabajo para reducir la cantidad de polvo. • Restricción de velocidades de los vehículos. • Cubrir camiones de carga con lonas o cubiertas	Contratista	• Porcentaje de áreas con riego regular. • Número de acarreos realizados con lona o cubierta de protección con respecto del total de acarreos. • Número de quejas de la comunidad por polvo generado.

PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL DEL PROYECTO EJECUTIVO DE DRENAJE SANITARIO EN LA LOCALIDAD LOS REMEDIOS				
FACTOR AMBIENTAL SUSCEPTIBLE: ATMÓSFERA				
Emisión de ruido y vibraciones				
Medidas a implementar	Frecuencia de control	Actividades para su cumplimiento	Responsable	Indicadores de cumplimiento.
Implementar medidas para mitigar los impactos de ruido y vibraciones generadas por el uso de maquinaria pesada y equipos en el proyecto.	Mensual: Monitoreo de niveles de ruido y vibraciones. Quincenal: Revisión de los equipos utilizados para asegurar que cumplan con las normativas de ruido.	• Realizar mantenimiento regular de los equipos y maquinaria para evitar generar ruidos fuera de los límites establecidos. • Delimitar o aislar áreas de operación ruidosa lejos de zonas sensibles • Controlar el horario de operaciones en áreas sensibles para minimizar la exposición al ruido.	Contratista	• Niveles de ruido en el sitio dentro de los límites establecidos. • Número de quejas por ruido de las comunidades cercanas. • Número de mantenimientos de maquinaria y equipo por periodo de tiempo laborado. • Días laborados con cumplimiento de el horario establecido con respecto de los días totales laborados.

PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL DEL PROYECTO EJECUTIVO DE DRENAJE SANITARIO EN LA LOCALIDAD LOS REMEDIOS				
FACTOR AMBIENTAL SUSCEPTIBLE: SUELO				
Generación de RSU, RME y RP.				
Medidas a implementar	Frecuencia de control	Actividades para su cumplimiento	Responsable	Indicadores de cumplimiento.
Gestionar adecuadamente los residuos generados en el sitio, como residuos sólidos urbanos, residuos peligrosos y de manejo especial, mediante su clasificación, almacenamiento y disposición final adecuada y conforme a la normativa ambiental.	Semanal: Revisión del manejo de residuos y su disposición. Mensual: Informe sobre la cantidad de residuos gestionados y su disposición. Quincenal: Revisión de las diferentes áreas de almacenamiento para cada tipo de residuos, Semanal: Evidencia de los contenedores en cada frente de trabajo.	• Clasificar y separar los residuos en distintos contenedores correctamente etiquetados y tapados. • Contratar empresas especializadas para la disposición final de residuos peligrosos y de manejo especial. • Capacitar al personal en materia de residuos y su reducción. • Fomentar la reutilización de residuos. • Realizar un registro de volúmenes y tipos de RP generados. • Contar con una zona específica de almacenamiento de RP Y RME, ubicándolos lejos de fuentes de agua y protegidos contra derrames.	Contratista	• Porcentaje de residuos correctamente clasificados. • Cantidad de residuos reciclados o reutilizados. • Cumplimiento de las normativas locales para disposición de residuos peligrosos. • Contrato de empresas externas u oficio de validación de tiro autorizado de material. • % de Superficie de la zona del almacenamiento con las condiciones adecuadas.

		• Contar con una zona de almacenamiento temporal de RSU, colocados donde los lixiviados no puedan contaminar suelo y agua. • Designación de zonas para lavado de maquinaria y material. • Designación de zonas de suministro de combustibles o RP.		• % de Notas de remisión de material con el volumen de retiro, con respecto del volumen total extraído. • Número de contenedores correctamente etiquetados y tapados por frente de trabajo.

PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL DEL PROYECTO EJECUTIVO DE DRENAJE SANITARIO EN LA LOCALIDAD LOS REMEDIOS				
FACTOR AMBIENTAL SUSCEPTIBLE: SUELO				
Erosión y compactación del suelo				
Medidas a implementar	Frecuencia de control	Actividades para su cumplimiento	Responsable	Indicadores de cumplimiento.
Gestionar y garantizar el empleo de máquinas y metodologías apropiadas para las necesidades del proyecto, evitando la sobre compactación y eliminación de la estructura del terreno de la obra.	Semanal: Evidencia de la creación de caminos especiales para la maquinaria Mensual: Evidencia fotográfica de las áreas compactadas y los métodos empleados. Mensual: Evidencia de la colocación de barreras para sedimentos.	• Empleo de maquinaria adecuada con capacidad de compactación controlada • Métodos de compactación por capas (en caso de requerirse) • Barreras de protección de sedimentos. • Creación de caminos temporales.	Contratista	• Monitoreo de áreas críticas. • Delimitación y control de rutas para la maquinaria. • Número de barreras colocadas. • % Área compactada mediante técnicas de compactación óptimas.

PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL DEL PROYECTO EJECUTIVO DE DRENAJE SANITARIO EN LA LOCALIDAD LOS REMEDIOS				
FACTOR AMBIENTAL SUSCEPTIBLE: FLORA				
Remoción de la cobertura vegetal y afectación por malas intervenciones a ejemplares arbóreos.				
Medidas a implementar	Frecuencia de control	Actividades para su cumplimiento	Responsable	Indicadores de cumplimiento.
Implementar acciones para minimizar el impacto en la flora local, con el cuidado de la biodiversidad y la cobertura vegetal del sitio.	Mensual: Inspección visual de la flora en áreas afectadas. Al inicio y termino de la obra: Inventario de ejemplares arbóreos. Mensual: Revisión de las barreras físicas colocadas como medias de protección.	• Evitar la deforestación innecesaria y promover la preservación de la vegetación original • Realizar un inventario y análisis de la vegetación • Reubicar a las especies en caso de ser necesario a zonas cercanas que sustenten su crecimiento • Emplear barreras físicas (cercas o mallas) que limiten el acceso de la maquinaria a zonas sensibles.	*Biólogos (para el monitoreo específico de la biodiversidad).* *Contratista*	• Porcentaje de áreas reforestadas. • Número de especies protegidas o reubicadas durante la fase de construcción. • Inventario arbóreo actualizado • Número de barreras físicas instaladas para limitar el acceso de maquinaria y personal a zonas sensibles.

PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL DEL PROYECTO EJECUTIVO DE DRENAJE SANITARIO EN LA LOCALIDAD LOS REMEDIOS				
FACTOR AMBIENTAL SUSCEPTIBLE: FAUNA				
Alteración de la Fauna presente en el sitio.				
Medidas a implementar	Frecuencia de control	Actividades para su cumplimiento	Responsable de supervisión	Indicadores de cumplimiento.
Implementar acciones para minimizar el impacto en la fauna local, con el cuidado de la biodiversidad, incluso aquella presente en los sitios de excavación.	Antes de iniciar la obra: Revisión de la evidencia de capacitación a trabajadores (taller, pláticas, fotos) Mensual: Informes de inventario y análisis de fauna con fotografías Mensual: Inspección visual de la Fauna en áreas afectadas. Mensual: Revisión de registros de reubicación Quincenal: Inspección de los niveles de ruido en tiempo real y registrados. Semanal: Revisión del registro de entrada y salida.	• Realizar un inventario y análisis de la fauna apoyándose de herramientas como el fototrampeo. • Ejecutar un plan de desplazamiento y reubicación • Emplear barreras físicas (cercas o mallas) que limiten el acceso de la fauna a la zona de la obra • Disminuir el ruido y vibraciones mediante un mantenimiento periódico de la maquinaria • Capacitación del personal para el manejo de fauna. • Implementación de horario diurno de trabajo.	Biólogos (para el monitoreo específico de la biodiversidad). Contratista	• Número de especies protegidas o reubicadas antes y después del proyecto • Registros de reubicación • Número de barreras físicas instaladas para limitar el acceso de la fauna a la zona del proyecto. • Niveles de ruido y vibraciones medidos y registrados antes, durante y después de la obra. • Número de trabajadores capacitados. • Número de días laborados con el horario establecido o recomendado con respecto del número total de días laborados.

El Programa de Vigilancia Ambiental propuesto constituye una herramienta clave para asegurar que las actividades constructivas del **“Proyecto Ejecutivo del Colector Sanitario Oriente en la zona Arboledas de los López”** se lleven a cabo bajo un enfoque preventivo, correctivo y de mejora continua, minimizando los impactos negativos sobre el entorno natural y urbano.

El programa contempla indicadores medibles y responsables definidos para cada impacto, lo cual permitirá llevar un control sistemático y verificable del cumplimiento ambiental durante la ejecución del proyecto. La implementación efectiva del plan contribuirá a garantizar que el desarrollo de la obra se realice de manera sustentable, promoviendo el respeto por el entorno ecológico y social del área de influencia.

VI.3 Seguimiento y control (monitoreo)

Para asegurar el cumplimiento de las medidas de control establecidas, así como para retroalimentar el Programa de Vigilancia Ambiental, se hará uso de un supervisor ambiental como estrategia para el seguimiento y control durante las etapas de preparación del sitio y construcción.

El supervisor ambiental debe tener los conocimientos necesarios para que en conjunto con la normativa aplicable lleve una verificación correcta del estado en el que se encuentra el sitio de obra con lo referente a lo establecido en el PVA, utilizando la experiencia para la identificación de impactos ambientales no previstos y su corrección. Las actividades a ejecutar por la supervisión deberán ser.

- Visitas al sitio de obra para verificar el estado en el que se encuentran los factores ambientales en el sitio.
- Seguimiento y aplicación de las medidas de control, mitigación y prevención.
- Seguimiento del Programa de Vigilancia Ambiental.
- Identificación de los impactos ambientales no previstos y aplicación de medidas de corrección.
- Recopilación de evidencia documental y fotográfica del cumplimiento ambiental de la normativa aplicable.
- Cumplimiento de las condicionantes establecidas en el Resolutivo ambiental emitido por la Secretaría de la presente MIA.
- Llenado y entrega de reportes donde se asienten las observaciones que surjan de las visitas a obra, así como las medidas tomadas para solventar las incidencias.

Es importante mencionar que las visitas realizadas por la supervisión ambiental deberán abarcar los frentes de trabajo, almacenes, bodegas y servicios provisionales instalados en el área de influencia. La identificación de los umbrales de alarma o zonas de oportunidad deberán

ser monitoreados mediante la aplicación de indicadores de cumplimiento cuantitativos y cualitativos, siendo tangible entonces el estado en el que se está ejecutando la obra.

La realización de una bitácora de seguimiento y los indicadores de cumplimiento quedan bajo el cargo de la supervisión ambiental, la cual debe basarse en lo establecido en el PVA, así como del análisis del resolutivo ambiental emitido para la presente MIA

Por último, para asegurar el éxito del seguimiento y monitoreo ambiental del proyecto es necesario la participación por parte del promovente, contratista y supervisión de obra correspondiente, involucrando al personal operativo, supervisores, residentes y personal administrativo para asegurar los recursos materiales, mano de obra, maquinaria y herramienta necesaria para atender el cumplimiento de las medidas de control e incidencias detectadas.

VI.4 Información necesaria para la fijación de montos para fianzas

Los montos de las fianzas o garantías se fijan generalmente tomando en cuenta los siguientes criterios:

- Costos de implementación de medidas de mitigación y restauración.
- Valor de la inversión en el proyecto (incluyendo gastos operativos, de cierre y restauración).
- Riesgo ambiental asociado con el tipo de actividad, la ubicación del proyecto y las características del ecosistema.
- Duración del impacto potencial: Los proyectos con impactos de largo plazo requieren garantías mayores.

Procedimiento para la Presentación de la Información a la Secretaría

El promovente debe entregar a la Secretaría de Medio Ambiente una estimación detallada de los costos de cada fase del proyecto, desglosada por actividades específicas y medidas de mitigación propuestas. Esto debe incluir:

1. Un informe detallado sobre los costos de implementación de las medidas de mitigación y restauración.
2. Una justificación de los montos de la garantía ambiental en función de los riesgos identificados en el proyecto.
3. Estimación de los costos de seguros adicionales o fianzas para asegurar que el promovente pueda hacer frente a los daños al medio ambiente, si estos se produjeran.

Los montos de las garantías o fianzas deben ser proporcionales a los impactos potenciales y a la magnitud de las medidas de mitigación que se deben implementar, teniendo en cuenta las características específicas del proyecto y el entorno en que se realiza.

VIII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

VII.1 Descripción y análisis del escenario sin proyecto

León experimenta una expansión urbana constante, con la consolidación de colonias y nuevos fraccionamientos en la zona suroriente.

El área donde se propone el “Proyecto Ejecutivo del colector sanitario Oriente en la zona Arboledas de los López” en el contexto de su crecimiento urbano y las condiciones ambientales actuales, daría lugar a una serie de consecuencias negativas interconectadas que comprometerían la salud pública, el medio ambiente y el desarrollo urbano sostenible.

El sistema de alcantarillado representa una infraestructura esencial para el adecuado manejo y desalojo de las aguas residuales generadas por las actividades humanas, tanto domésticas como industriales. Su función principal es canalizar estas aguas de manera segura y controlada hacia instalaciones de tratamiento o puntos de descarga autorizados, minimizando riesgos sanitarios y ambientales.

En ausencia de un sistema de alcantarillado eficiente, las aguas residuales pueden acumularse o infiltrarse en el entorno, provocando contaminación del suelo y cuerpos de agua, así como la proliferación de enfermedades de origen hídrico que afectan directamente la salud de la población. Además, la falta de este tipo de infraestructura compromete la calidad de vida, el desarrollo urbano ordenado y la sostenibilidad ambiental de las comunidades.

En la zona suroriente de la ciudad se proyecta la construcción de nuevos fraccionamientos, lo que implica una creciente demanda de infraestructura para el manejo y desalojo. Entre los nuevos desarrollos proyectados en la zona suroriente, destaca el fraccionamiento habitacional Aronah, el cual se encuentra en etapa próxima de ejecución. No obstante, se prevé la construcción de más fraccionamientos en el corto plazo, lo que incrementará la demanda de infraestructura sanitaria en la región.

Además, como se mencionó con anterioridad en el Diagnóstico Ambiental, el clima predominante es el correspondiente al semiseco semicálido BS1hw(w) con temperatura media anual superior a 18°C y una precipitación media anual de 700 mm, estas condiciones favorecen la evaporación parcial, pero no impiden la acumulación de aguas residuales en caso de falta de drenaje.

El área es una llanura aluvial, con suelos aluviales fértiles pero susceptibles a contaminación por infiltración. Por otra parte, no existen medidas activas de protección ante una potencial descarga directa en el Arroyo el Colgado, clasificado como zona federal de acuerdo con la Ley de Aguas Nacionales.

Con respecto a la vegetación y fauna, se considera que los ecosistemas se encuentran actualmente perturbados por el crecimiento, sin embargo, seguirán siendo funcionales, conserva una capacidad de resiliencia.

El uso de suelo predominante es agricultura de temporal y riego lo que representa un uso intensivo del suelo, sin embargo, la zona está en proceso de transición urbana acelerada, con expansión de fraccionamientos e industrias.

La no ejecución del proyecto ejecutivo del Colector Sanitario Oriente en la zona Arboledas de los López, cuando el crecimiento urbano no puede realizarse con infraestructura planificada provocaría un deterioro progresivo de las condiciones ambientales, la salud pública, un desarrollo urbano insostenible por la falta de conducción o tratamiento de las aguas residuales y una mayor exposición a riesgos sanitarios y exclusión de servicios básicos de las poblaciones futuras.

VII.2 Descripción y análisis del escenario con proyecto

Con la ejecución del “Proyecto Ejecutivo del Colector Sanitario Oriente en la Zona Arboledas los López” sin la aplicación de las debidas medidas de prevención, mitigación y compensación, las actividades constructivas generarían una serie de impactos negativos directos y acumulativos sobre el entorno natural y social.

Durante la fase de preparación del sitio y construcción, la remoción de vegetación, el paso de maquinaria pesada y la apertura de zanjas causarían alteraciones significativas del suelo, como compactación, pérdida de estructura, erosión local y exposición

del sustrato al arrastre por escorrentía. La vegetación nativa resiliente, como el mezquite y el huizache, sería eliminada o dañada sin criterios de conservación, lo cual afectaría la cobertura vegetal y la capacidad del ecosistema para regular el microclima y retener suelos. La fauna silvestre (incluidas aves e insectos nativos) sería desplazada por el ruido, vibraciones y pérdida de hábitat, sin posibilidad de recolonización al no haber restauración del entorno tras las obras.

En ausencia de control de sedimentos o confinamiento de residuos, es probable que materiales de construcción, escombros y material producto de la excavación lleguen al arroyo El Colgado, afectando su cauce y contaminando el agua, especialmente durante lluvias. La construcción en paralelo a la zona federal del arroyo sin restricciones provocaría alteración de su morfología, invasión de la zona de amortiguamiento, erosión, socavación lateral, inundaciones localizadas aguas arriba, turbidez, obstaculización y contaminación por materiales y desechos y una eventual degradación del ecosistema ripario. Con respecto al Arroyo el Colgado y su zona federal, al tratarse de un arroyo intermitente, su vulnerabilidad es mayor: en época seca se volvería receptor pasivo de contaminantes persistentes como sedimentos y lixiviados de obra, y en época de lluvia, actuaría como vía rápida de dispersión de contaminantes hacia otras zonas aguas abajo, afectando potencialmente cuerpos receptores o parcelas agrícolas.

La zona federal perdería su funcionalidad ecológica y su rol como amortiguador natural, transformándose en un canal degradado, sin vegetación estabilizadora ni capacidad de autodepuración. Esta situación no solo afectaría el equilibrio hídrico local, sino que también vulneraría los marcos legales de protección federal del cauce, con implicaciones jurídicas y ecológicas de largo plazo. El suelo, ya con signos de degradación química, se vería aún más afectado por derrames accidentales de combustibles o lubricantes sin medidas de contención. Además, sin reubicación ni protección adecuada de los ejemplares arbóreos, se provocaría una pérdida total de cobertura vegetal local sin reforestación compensatoria.

Finalmente, la ejecución del proyecto sin un plan ambiental implicaría incumplimiento normativo, debilitando la gobernanza ambiental y exponiendo al proyecto a sanciones o conflictos con la comunidad por la falta de protección del entorno.

VII.3 Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación

Si se implementan correctamente las medidas de prevención, mitigación y compensación, el proyecto del colector sanitario no

solo podría minimizar significativamente sus impactos ambientales negativos, sino también convertirse en un modelo de obra compatible con su entorno natural y social, especialmente en una zona frágil como lo es la llanura aluvial del suroriente de León, cercana a un cauce intermitente como el arroyo El Colgado.

El proyecto se ejecutaría con una estrategia integral de protección ambiental, que actúa en las diferentes fases y factores ambientales. En cuanto al suelo y vegetación, el control de rutas de maquinaria, el uso de técnicas de compactación por capas y la designación de caminos temporales minimizarían el daño físico al terreno. La preservación de la vegetación existente, el inventario y análisis florístico, así como la revegetación inmediata o reubicación de especies permitirían conservar la cobertura vegetal y mantener cierta funcionalidad del ecosistema semiárido local. Además, se reduciría la pérdida de microhábitats y se promovería la regeneración natural.

En relación con el factor agua, se protegería de forma efectiva el arroyo El Colgado y su zona federal, mediante la delimitación del área de trabajo, la restricción del ingreso de maquinaria, y el uso de técnicas de excavación de bajo impacto, que eviten modificar su lecho o alterar su hidrodinámica. Las barreras de control de sedimentos, los acarreos con lonas, la ubicación estratégica de materiales de construcción lejos del cauce, y las zonas de almacenamiento de residuos impermeabilizadas garantizarían que el suelo y el agua no sufran contaminación por escurrimientos, lixiviados o materiales arrastrados. Además, las obras complementarias de infiltración permitirían mejorar la recarga del acuífero y la gestión del agua de lluvia.

En cuanto a la fauna, el proyecto respetaría los corredores ecológicos y zonas sensibles mediante barreras físicas, la delimitación de las áreas de obra, y un plan de reubicación o desplazamiento de fauna silvestre, basado en inventarios previos y técnicas como el fototrampeo. La reducción de ruido y vibraciones por mantenimiento de maquinaria, uso de horarios diurnos y aislamiento de zonas ruidosas protegerían a las especies sensibles durante la obra. Asimismo, se capacitaría al personal para actuar en caso de encuentros con fauna silvestre.

En términos operativos, las medidas incluyen una gestión rigurosa de residuos peligrosos y de manejo especial, mediante separación, almacenamiento seguro y contratación de empresas especializadas. Se fomenta además la reutilización y reducción de residuos, así como el registro y monitoreo continuo de los volúmenes generados. El diseño de zonas específicas para lavado de maquinaria y carga

de combustibles evitaría derrames accidentales, protegiendo el subsuelo y cuerpos de agua.

Con este conjunto de medidas, el proyecto pasaría de ser una posible fuente de alteración ecológica, a una infraestructura ambientalmente responsable, compatible con los valores ecológicos de la zona. Se lograría un equilibrio entre el desarrollo urbano necesario y la conservación del sistema ambiental, protegiendo al arroyo El Colgado, los suelos aluviales, la biodiversidad local y los recursos hídricos, mientras se garantiza un entorno sano y funcional para los futuros habitantes del suroriente de León.

VII.4 Pronóstico ambiental

El desarrollo del colector sanitario en la zona suroriente del municipio de León, Guanajuato, se inscribe dentro de un contexto de expansión urbana acelerada, con una creciente demanda de infraestructura básica. Dadas las condiciones ambientales actuales llanura aluvial con suelos aluviales, vegetación semiárida parcialmente alterada, presencia del arroyo El Colgado y un clima semiseco semicálido, el proyecto tiene el potencial de generar impactos negativos en caso de no manejarse adecuadamente. Sin embargo, al integrarse un conjunto robusto de medidas de mitigación, el pronóstico ambiental resulta favorable bajo un enfoque preventivo y de gestión adecuada.

Pronóstico a corto plazo:

Durante la fase de construcción se prevé la generación de impactos temporales como compactación de suelo, emisión de polvo, ruido y vibraciones, y riesgo de escurrimientos contaminantes hacia el arroyo. No obstante, si se implementan las acciones propuestas barreras de sedimentos, rutas controladas de maquinaria, revegetación inmediata, técnicas de excavación de bajo impacto, delimitación de la zona federal, manejo adecuado de residuos y control de ruidos estos efectos serán controlables, localizados y reversibles. La ejecución ordenada de las obras evitará alteraciones mayores en la morfología del cauce y en la estructura ecológica del entorno.

Pronóstico a mediano plazo:

Una vez concluida la obra y en funcionamiento completo del colector, se prevé un beneficio ambiental neto para la zona. El colector permitirá canalizar de forma segura las aguas residuales hacia la planta de tratamiento “La Huaracha”, evitando su vertido en suelos, cuerpos de agua o canales no autorizados. Esto disminuirá la presión sobre el acuífero, reducirá el riesgo de contaminación del arroyo El Colgado y mejorará las condiciones

sanitarias del entorno. La revegetación en áreas intervenidas contribuirá a la recuperación del paisaje y al restablecimiento de hábitats para la fauna nativa.

Pronóstico a largo plazo:

El proyecto contribuirá a un desarrollo urbano ordenado y ambientalmente compatible en la zona suroriente de León. La infraestructura sanitaria consolidada dará soporte a los fraccionamientos futuros, evitando el uso de sistemas precarios como fosas sépticas o descargas irregulares. Además, al contar con un diseño hidráulico por gravedad, el colector garantiza eficiencia y bajo impacto energético. Si se da mantenimiento periódico y se continúan aplicando buenas prácticas, se fortalecerá la resiliencia del sistema ambiental local, protegiendo el arroyo, mejorando la infiltración de agua pluvial, y favoreciendo la calidad del suelo y del paisaje.

El pronóstico ambiental del proyecto es favorable, siempre que se cumpla con la ejecución de las medidas establecidas y se mantenga una gestión ambiental activa y responsable durante todas las fases del proyecto. Bajo este escenario, el colector no solo evitará impactos negativos, sino que aportará beneficios estructurales al sistema hídrico y sanitario local, promoviendo la sustentabilidad del crecimiento urbano y la conservación de los recursos naturales en la zona.

VII.5 Conclusiones

El “Proyecto Ejecutivo del Colector Sanitario Oriente en la Zona Arboledas de los López” representa una obra de infraestructura básica indispensable para el desarrollo ordenado del sector suroriente del municipio de León, Guanajuato. Su objetivo principal es conducir de manera segura y eficiente las aguas residuales generadas en nuevos asentamientos hacia la planta de tratamiento “La Huaracha”, reduciendo con ello el riesgo de contaminación del suelo, cuerpos de agua superficiales e incluso del acuífero, al evitar el uso de soluciones sanitarias inadecuadas o clandestinas.

El análisis ambiental permitió identificar potenciales impactos negativos en los factores suelo, agua, vegetación, fauna y calidad del aire, principalmente durante la fase de preparación del sitio y construcción. No obstante, estos impactos han sido valorados mayormente como moderados y temporalmente reversibles, siempre que

se apliquen las medidas de prevención, mitigación y compensación planteadas en el presente estudio ambiental.

Dentro de dichas medidas, destacan: la delimitación y protección del arroyo y su zona federal, el control de sedimentos, la revegetación inmediata, el manejo responsable de residuos y materiales, la capacitación del personal, así como la gestión cuidadosa del tránsito de maquinaria. Estas acciones permitirán mantener la funcionalidad ecológica de la zona, evitando la alteración de procesos naturales clave como la infiltración, el escurrimiento superficial y el equilibrio biológico.

En el mediano y largo plazo, el proyecto aportará beneficios ambientales significativos al contribuir a la mejora del sistema de saneamiento, la reducción de descargas no controladas, la protección del recurso hídrico y la prevención de riesgos sanitarios y ambientales. Asimismo, su operación no implica emisiones ni afectaciones permanentes, al tratarse de una infraestructura de tipo pasivo (flujo por gravedad).

Por tanto, se concluye que el proyecto es ambientalmente viable, siempre que se dé cumplimiento estricto a los compromisos establecidos en esta MIA, se mantenga una supervisión ambiental constante, y se promueva una gestión responsable y participativa. Su realización no sólo es compatible con el entorno natural, sino que contribuye directamente a mejorar la calidad ambiental, sanitaria y social del área de influencia, siendo una pieza clave en la consolidación de un desarrollo urbano sustentable para la zona suroriente de León.

IX. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

VIII.1 Presentación de la información

De acuerdo al artículo 19 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental, se entregarán cuatro ejemplares impresos de la Manifestación de Impacto Ambiental; de los cuales uno será utilizado para consulta pública. Así mismo todo el estudio será grabado en memoria magnética, incluyendo imágenes, planos e información que complemente el estudio, mismo que deberá ser presentado en formato Word.

VIII.1.1 Cartografía

Planos

VIII.1.2 Fotografías

Anexo fotográfico.

VIII.1.3 Videos

VIII.2 Otros anexos

VIII.2.1 Memorias

VIII.3 Glosario de términos

Área de influencia: espacio físico asociado al alcance máximo de los impactos directos e indirectos ocasionados por el proyecto en el sistema ambiental o región, y que alterará algún elemento ambiental.

Biodiversidad: La variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, entre otros, los ecosistemas terrestres, marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas.

Cambio climático: Variación del clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana, que altera la composición de la atmósfera global y se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos comparables.

Cobertura vegetal: Plantas que revisten o cubren una superficie y la protegen o adornan.

Contaminación del aire: Se define como la adición de cualquier sustancia que altere en cierto grado las propiedades físicas, químicas y biológicas del aire

Degradación: Reducción del contenido de carbono en la vegetación natural, ecosistemas o suelos, debido a la intervención humana, con relación a la misma vegetación ecosistemas o suelos, si no hubiera existido dicha intervención.

Estudio de impacto ambiental: documento que presenta la información sobre el medio ambiente, las características de la actividad a desarrollar (o proyecto) y la evaluación de sus afectaciones al medio ambiente.

Evaluación ambiental: predicción, identificación, caracterización y valoración de los impactos ambientales aunado con el diseño de medidas de prevención, mitigación y compensación.

Especie: La unidad básica de clasificación taxonómica, formada por un conjunto de individuos que son capaces de reproducirse entre sí y generar descendencia fértil, compartiendo rasgos fisonómicos y requerimientos de hábitat semejantes. Puede referirse a subespecies y razas geográficas.

Especies Amenazadas: Aquellas especies, o poblaciones de estas, que podrían llegar a encontrarse en peligro de desaparecer a corto o mediano plazos, si siguen operando los factores que inciden negativamente en su viabilidad, al ocasionar el deterioro o modificación de su hábitat o disminuir directamente el tamaño de sus poblaciones. (Esta categoría coincide parcialmente con vulnerable de la clasificación de la IUCN).

Especie endémica: Aquélla cuyo ámbito de distribución natural se encuentra circunscrito únicamente al territorio nacional y las zonas donde la Nación ejerce su soberanía y jurisdicción.

Fragilidad visual: Se corresponde biunívocamente con la capacidad de absorción visual, entendida como “aptitud del territorio para absorber visualmente modificaciones y alteraciones sin detrimento de su calidad paisajística”.

Fuente emisora de ruido: Toda causa capaz de emitir al ambiente ruido contaminante

Impacto ambiental: Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.

Indicadores: Es un valor observado representativo de un fenómeno determinado. En general, los indicadores cuantifican la información mediante la agregación de múltiples y diferentes datos. La información resultante se encuentra pues sintetizada. En resumen, los indicadores simplifican una información que puede ayudar a revelar fenómenos complejos.

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.

Medidas de prevención: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente.

Medidas de mitigación: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar el impacto ambiental y restablecer o compensar las condiciones ambienta les existentes antes de la perturbación que se causará con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

Medidas de compensación: conjunto de acciones para contrarrestar el daño causado por un impacto al ecosistema. Por lo general los impactos ambientales que requiere compensación son en su gran mayoría irreversibles. Algunas de las actividades que se incluyen en este tipo de medidas son la repoblación vegetal o la inversión en obras de beneficio al ambiente.

Medio ambiente: sinónimo de ecosistema y compuesto por elementos (estructura) y su funcionamiento (interacciones).

Naturaleza del impacto: Se refiere al efecto benéfico o adverso de la acción sobre el ambiente.

Reversibilidad: Ocurre cuando la alteración causada por impactos generados por la realización de obras o actividades sobre el medio natural puede ser asimilada por el entorno debido al funcionamiento de procesos naturales de la sucesión ecológica y de los mecanismos de autodepuración del medio.

Sistema ambiental: Es la interacción entre el ecosistema (componentes abióticos y bióticos) y el subsistema socioeconómico (incluidos los aspectos culturales) de la zona donde se pretende establecer el proyecto.

Susceptibilidad: indica la probabilidad que algo suceda, está vinculado a aquello capaz de ser modificado o de recibir impresión por algo o alguien.

Vulnerabilidad: Nivel a que un sistema es susceptible, o no es capaz de soportar los efectos adversos del Cambio Climático, incluida la variabilidad climática y los fenómenos extremos. La vulnerabilidad está en función del carácter, magnitud y velocidad de la variación climática a la que se encuentra expuesto un sistema, su sensibilidad, y su capacidad de adaptación.

VIII.4 Bibliografía

- **Gobierno Municipal de León**. (s.f.). *Anexo: Plan Municipal de Desarrollo*. Gobierno Municipal de León. https://www.leon.gob.mx/adminayuntamiento/archivos_gaceta/anexo-834-775311079-Anexo_Plan_Municipal_de_desarrollo.pdf
- **Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión**. (s.f.). *Ley General de la Mejora Regulatoria*. Recuperado de https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGMSV.pdf
- **Servicio Meteorológico Nacional (SMN).** (s.f.). *Climogramas 1981-2010*. Comisión Nacional del Agua. Recuperado de https://smn.conagua.gob.mx/es/climatologia/informacion-climatologica/climogramas-1981-2010

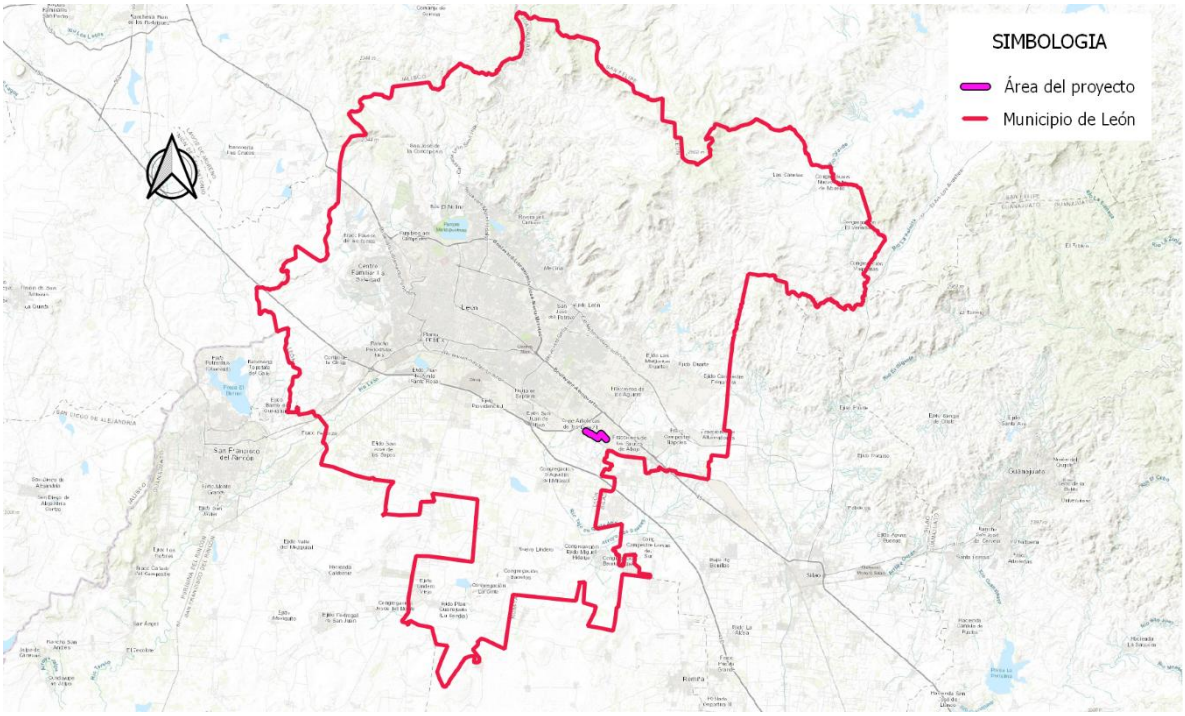
- **Servicio Meteorológico Nacional (SMN).** (s.f.). *Información estadística climatológica*. Comisión Nacional del Agua. https://smn.conagua.gob.mx/es/climatologia/informacion-climatologica/informacion-estadistica-climatologica
- **Gobierno del Estado de Guanajuato.** (s.f.). *Atlas municipales de peligros y riesgos*. Secretaría de Seguridad Pública del Estado de Guanajuato. https://seguridad.guanajuato.gob.mx/proteccion-civil/atlasdepeligrosyriesgos/atlasmunicipalesdepeligrosyriesgos/
- **Instituto Municipal de Planeación de León (IMPLAN).** (2020). *Versión integral del proyecto PMDUOET 2020*. https://www.implan.gob.mx/pdf/planeacion/VERSI%C3%93N%20INTEGRAL%20DEL%20PROYECTO%20PMDUOET%202020%2007.09.2020.pdf
- **Sistema de Información Geográfica del Estado de Guanajuato (SAMA).** (s.f.). *Catálogo de datos*. Recuperado de https://nodo.samagto.app/catalogue/#/?f=dataset
- **Servicio Geológico Mexicano (SGM).** (s.f.). *Rocas ígneas*. Recuperado de https://www.sgm.gob.mx/Web/MuseoVirtual/Rocas/Rocas-igneas.html
- **Servicio Geológico Mexicano (SGM).** (s.f.). *Rocas sedimentarias*. Recuperado de https://www.sgm.gob.mx/Web/MuseoVirtual/Rocas/Rocas-sedimentarias.html
- CONABIO. (2015). AvesMX. Obtenido de AICA Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves: http://avesmx.conabio.gob.mx/AICA.html
- CONABIO. (2015). AICA Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves. Obtenido de avesmx: http://avesmx.conabio.gob.mx/AICA.html
- CONABIO. (17 de octubre de 2023). Regiones hidrológicas prioritarias. Obtenido de Biodiversidad mexicana. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad: https://www.biodiversidad.gob.mx/pais/regiones-hidrologicas-prioritarias-de-mexico
- CONANP. (2023). Áreas Naturales Protegidas. https://www.gob.mx/conanp/documentos/areas-naturales-protegidas-278226#:~:text=Son%20lugares%20que%20contienen%20el,de%20flora%20y%20fauna%20silvestres.
- Conesa Fernández-Vítora, V. (2010). Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental. Madrid: Ediciones Mundi-Prensa.

- Censo de Población y Vivienda (2020). Panorama sociodemográfico de Guanajuato: Censo de Población y Vivienda 2020: CPV/Instituto Nacional de Estadística y Geografía. - México: INEGI (2021)
- IMPLAN. (2020). Programa Municipal de Desarrollo Urbano y de Ordenamiento Ecológico y Territorial. Instituto Municipal de Planeación.
- INEGI. (2021). Uso de suelo y vegetación, escala 1:250000, serie VII (continuo nacional).
- NOM-001-SEMARNAT-2021, Que establece los limites permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en cuerpos receptores propiedad de la nación. (2022). Diario Oficial de la Federación [DOF].
- NOM-011-STPS-2001, Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido. (2002). Diario Oficial de la Federación [DOF].
- 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. (2015). Diario Oficial de la Federación [DOF].
- 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. (2018). Diario Oficial de la Federación [DOF].
- NOM-052-SEMARNAT-2005, Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos. (2006). Diario Oficial de la Federación [DOF].
- NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo. (2010). Diario Oficial de la Federación [DOF].
- NOM-076-SEMARNAT-2012, Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de hidrocarburos no quemados, monóxido de carbono y óxidos de nitrógeno provenientes del escape, así como de hidrocarburos evaporativos provenientes del sistema de combustible. (2012). Diario Oficial de la Federación [DOF].
- NOM-080-ECOL-1994, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición. (1995). Diario Oficial de la Federación [DOF].

- Secretaría de Seguridad Pública. (2023). Atlas de Riesgos del Municipio de León. México: Coordinación Estatal de Protección Civil Guanajuato.
- Conesa Fernández. - Vitora Vicente, 1997. Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental. Ediciones Mundi-Prensa.- Tercera Edición, Madrid.
- García Enriqueta. Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Koopen. México, 1981, 3 edición.
- **Gobierno Municipal de León**. (s.f.). Hidrografía del Municipio de León. https://www.leon.gob.mx/hidrografia.html
- **INEGI. (s.f.). SIATL v4** | Simulador de Flujos de Agua de Cuencas Hidrográficas. https://antares.inegi.org.mx/analisis/red_hidro/siatl/#close2
- **Comisión Nacional del Agua (CONAGUA)**. (s.f.). Sistema Nacional de Información del Agua (SINA). https://sinav30.conagua.gob.mx:8080/
- **Comisión Nacional del Agua (CONAGUA).** (s.f.). Regiones Hidrográficas. https://sinav30.conagua.gob.mx:8080/SINA/?opcion=RegionesH
- **Comisión Nacional del Agua (CONAGUA).** (s.f.). Disponibilidad Media Anual de Agua Subterránea. Recuperado de https://sigagis.conagua.gob.mx/dma230911/
- Terrones R., T., V. Partida Pizzini F., C. González S., M. Tovar H. 2014. Plantas Silvestres en el Paisaje Urbano del Municipio de León, Gto. Publicación Técnica del Instituto Municipal de Planeación (IMPLAN). Municipio de León, México. 211 p. https://www.implan.gob.mx/pdf/estudios/cambios/plantas-silvestres-en-el-paisaje-urbano.pdf
- **Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT).** (2022). Pastizales. Recuperado de https://www.biodiversidad.gob.mx/ecosistemas/pastizales
- **Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT)**. (2013). *Documento de la CIGA*. [PDF]. https://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/Libros2013/CD002393.pdf
- **Instituto Municipal de Planeación de León (IMPLAN)**. (2020). Índice de Biodiversidad Urbana de la ciudad de León. [PDF]. https://www.implan.gob.mx/pdf/slider/Indice-de-Biodiversidad-Urbana-de-la-ciudad-de-Leon.pdf
- iNaturalist. (s.f.). León Check List. Recuperado de https://mexico.inaturalist.org/check_lists/39464-Le-n-Check-List?page=19&q=&view=plain

- **Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI).** Mapa Digital de México. [Mapa interactivo]. Recuperado de https://www.inegi.org.mx/app/mapa/espacioydatos/default.aspx
- **Instituto Municipal de Planeación de León (IMPLAN).** (2013). Identidad urbana y paisajística HABITAT. [PDF].https://www.implan.gob.mx/pdf/estudios/cambios/iIdentidad-urbana-y-paisajistica-HABITAT%20-2013.pdf
- **Instituto Municipal de Planeación de León (IMPLAN)**. (2020). Resultados del Censo de Población y Vivienda 2020, León. [PDF]. https://www.implan.gob.mx/pdf/sistema/censo/resultados_censo_2020_leon.pdf.
- Gobierno del Estado de Guanajuato. (s.f.). Atlas de Peligros y Riesgos del Estado de Guanajuato: Municipio de León – Generalidades. Secretaría de Seguridad Pública. https://servicios-ssp.guanajuato.gob.mx/atlas/municipio/leon/generalidades/intro.html

ANEXO FOTOGRÁFICO.



Ubicación cartográfica de la ubicación del proyecto en el municipio de León, Gto.



Vista satelital del proyecto del colector sanitario.

	
Se observa camino de piedra en parte sur de la calle Jazmín por lo que será necesaria su demolición para la colocación del colector.	Camino de terracería en el resto del tramo, sin necesidad de demolición, se realizarán las actividades de excavación.
	
Condiciones del sendero donde termina la calle Jazmín y continua el colector, hacia el oeste del autódromo,	Corriente de agua intermitente de agua, el trazo del colector inicia en calle Jazmín casi intersección con el arroyo observado, sin existir intervención en la misma.

	
Se observan residuos a lo largo del trazo, como consecuencia de la presencia de actividad humana en la zona.	Además de la presencia del Autódromo de León, se observa que el área se encuentra infraestructura correspondiente a casas.
	
De la vegetación presente se encuentran casuarinas a un costado del camino, siendo ejemplares adultos en buenas condiciones.	De igual forma se encuentran ejemplares adultos de mezquites, los cuales presentan un estado fitosanitario regular en su mayoría.