



I. Unidad Administrativa que clasifica: Oficina de Representación de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales en el Estado de Jalisco.

II. Identificación del Documento: Versión publica de MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR [MIA-P] Proyecto: ALCANTARILLA PLUVIAL AGUA CLARA, Municipio Zapopan, Estado de Jalisco. Clave de proyecto: 14JA2024HD035.

III. Partes y secciones clasificadas: Páginas 7, 8 y 17.

IV. Fundamentos Legales y Razones: Artículo 113 fracción I de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública. Artículo 116 de la Ley de General de Transparencia y Acceso a la Información Pública. Así como de los Lineamientos Trigésimo octavo, cuadragésimo y cuadragésimo primero de los Lineamientos generales en materia de clasificación y desclasificación de la información, así como para las versiones públicas. La información solicitada contiene Datos Personales concernientes a personas físicas identificadas o identificables como lo son Domicilio particular, Nombre, Firma, Código QR, Teléfono particular, Correo Electrónico particular, CURP, Credencial para Votar y RFC, por considerarse información confidencial.

**MEDIO
AMBIENTE**
SECRETARÍA DEL MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES

V. FIRMA DEL TITULAR:
LIC. RAÚL RODRÍGUEZ ROSALES

Rodríguez Rosales



TITULAR DE LA OFICINA DE REPRESENTACIÓN DE LA SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES EN JALISCO.

OFICINA DE
REPRESENTACIÓN
EN EL ESTADO
DE JALISCO

VI. Fecha de clasificación, número e hipervínculo al acta de sesión de Comité donde se aprobó la versión pública:

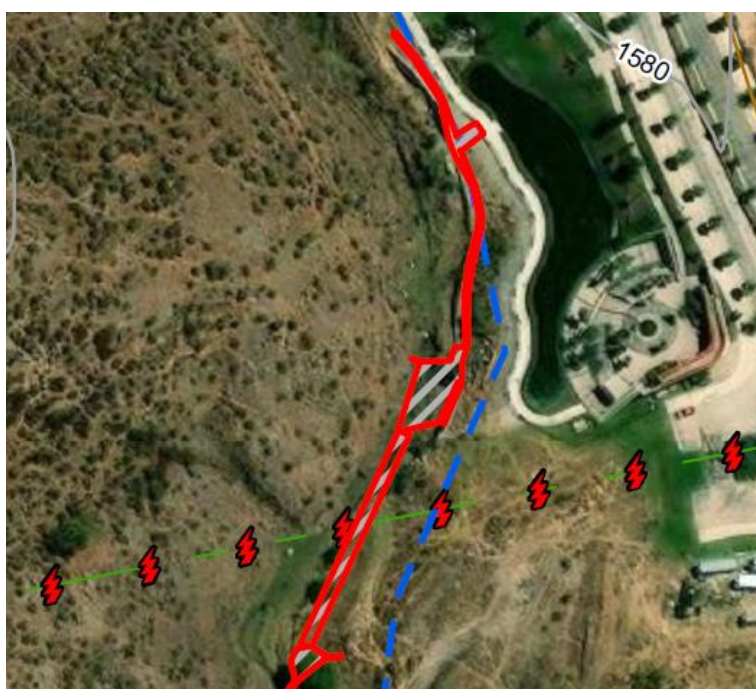
ACTA_25_2024_SIPOT_3T_2024_ART69, en la sesión celebrada el 16 de octubre del 2024.

Disponible para su consulta en:

http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXIX/2024/SIPOT/ACTA_25_2024_SIPOT_3T_2024_ART69

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

MODALIDAD PARTICULAR



ALCANTARILLA AGUA CLARA

Promovente
INMOBILIARIA Y ARRENDADORA
EL HALCÓN, S.A. de C.V.

ZAPOPAN, JALISCO
ABRIL 2024

Tabla de contenido

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	1
I.1 Datos del Proyecto.....	1
I.1.1 Nombre del Proyecto	1
I.1.2 Ubicación (dirección) del proyecto	1
I.1.3 Duración del proyecto	1
I.1.4 Presentación de la documentación legal.....	1
I.2 Datos Generales del Promoviente	1
I.2.1 Nombre o razón social	1
I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del Promoviente:.....	1
I.2.3 Nombre y cargo del Representante Legal.....	1
I.2.4 Dirección del Promovente o de su representante legal para recibir notificaciones:..	2
I.2.5 Correo electrónico para recibir notificaciones	2
I.3 Responsable de la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental.....	2
I.3.1 Nombre o razón social	2
I.3.2 Domicilio	2
II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	3
II.1 Información general del proyecto	3
II.1.1 Naturaleza del proyecto	3
II.1.2 Selección del sitio	8
II.1.3 Justificación.....	8
II.1.4 Ubicación física	9
II.1.5 Inversión requerida	9
II.1.6 Dimensiones del proyecto.....	10
II.1.7 Uso actual del suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias	10
II.1.8 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos	12
II.2 Características particulares del proyecto.....	12
II.2.1 Programa de trabajo	15
II.2.2 Representación gráfica	16
II.2.3 Preparación del sitio y construcción.....	18
II.2.4 Utilización de explosivos	18
II.2.5 Operación y mantenimiento	18
II.2.6 Desmantelamiento y abandono de las instalaciones.....	18
II.2.7 Residuos	18
III. VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES.....	21
III.1 Vinculación con Ordenamientos Federales	21
III.1.1 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos	21
III.1.2 Planeación Nacional del Desarrollo	21

III.1.3	Estrategia Nacional de Ordenamiento Territorial	22
III.1.4	Leyes federales que le son aplicables al proyecto y que sustentan su viabilidad técnica y jurídica	23
III.1.5	Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente	23
III.1.6	Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental	24
III.1.7	Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Ordenamiento Ecológico del Territorio	25
III.1.8	Ley General de Cambio Climático.....	25
III.1.9	Ley General de Prevención y Gestión Integral de Residuos	26
III.1.10	Ley Federal de Responsabilidad Ambiental	28
III.1.11	Ley de Aguas Nacionales.....	29
III.1.12	Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano	32
III.2	Normas Oficiales Mexicanas NOM's y Normas Mexicanas NMX's.....	32
III.2.1	Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio.....	34
III.2.2	Vinculación con la Normatividad Estatal	42
III.2.3	Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Jalisco	42
III.2.4	Ley Para la Acción Ante el Cambio Climático del Estado de Jalisco.....	42
III.2.5	Ordenamiento Ecológico Territorial de Jalisco	43
III.2.6	Normas Ambientales Estatales	50
III.3	Vinculación con normatividad e instrumentos de carácter municipal.....	50
III.3.1	Reglamento de Protección al Medio Ambiente y Equilibrio Ecológico para el Municipio de Zapopan, Jalisco	50
III.3.2	Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Municipio de Zapopan (POETMZ).....	51
III.3.3	Plan parcial de desarrollo urbano para el Municipio de Zapopan.....	55
III.3.4	Otros instrumentos a considerar son:	57
IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO. INVENTARIO AMBIENTAL.....		58
IV.1	Delimitación del Sistema Ambiental	58
IV.2	Caracterización y Análisis del Sistema Ambiental	59
IV.2.1	Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad ambiental del SA.	59
IV.2.2	Aspectos abióticos	59
IV.3	Medio biótico.	85
IV.3.1	Descripción del uso de suelo y vegetación en el SA.....	85
IV.3.2	Paisaje	139
IV.4	Medio Socio-económico	143
IV.4.1	Aspectos Demográficos	143
i.	Factores socioculturales.....	149

IV.5	Diagnóstico ambiental	152
V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....		155
V.1	Identificación de impactos	155
V.1.1	Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales	156
V.2	Caracterización de los impactos.....	156
V.2.1	Indicadores de impacto	156
V.3	Valoración de los impactos.....	160
V.4	Conclusiones.....	164
VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES...		165
VI.1.1	Información necesaria para la fijación de montos para fianzas.....	170
VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES REGIONALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS		172
VII.1	Descripción y análisis del escenario sin proyecto.....	172
VII.2	Descripción y análisis del escenario con proyecto	172
VII.3	Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación	172
VII.4	Pronóstico Ambiental.....	172
VII.5	Evaluación de Alternativas	172
VII.6	Conclusiones.....	172
VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.....		173
VIII.1	Presentación de la información	173
VIII.1.1	Cartografía y planos.....	173
VIII.1.2	Fotografías	173
VIII.1.3	Documentación legal del promovente	173
VIII.1.4	Documentación legal del predio	173
VIII.1.5	Pago de derechos	173
VIII.1.6	Estudios Complementarios	173
VIII.1.7	Bibliografía	174

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

I.1 Datos del Proyecto

I.1.1 Nombre del Proyecto

Alcantarilla Agua Clara

I.1.2 Ubicación (dirección) del proyecto

El proyecto se pretende construir en el dren localizado entre la Av. Guadalajara (posteriormente llamada calle Río Blanco) y Av. Paseo de la Cantera, para a futuro dar continuidad hacia el Oeste a la calle D, la cual actualmente termina en la glorieta ubicada sobre Av. Paseo de la Cantera. La obra se pretende realizar en el municipio de Zapopan, Jalisco al Noroeste de la Zona Metropolitana de Guadalajara en las coordenadas UTM latitud 664865 m Este y longitud 2294124 m Norte a una altura de 1,565 msnm (ver Figura I.1). Dicho dren es tributario del Río Blanco y la obra servirá para a futuro instalar la infraestructura que conectará los conjuntos habitacionales Capital Norte y Agua Clara (aún en proyecto),

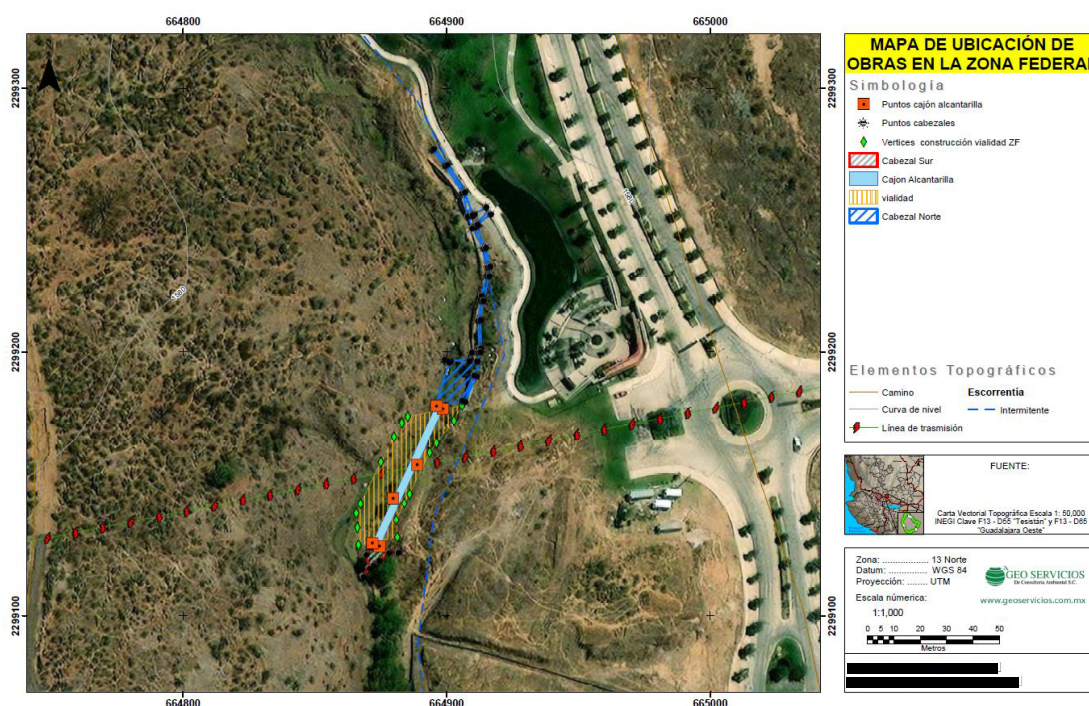


Figura I.1. Mapa de ubicación del Área del Proyecto.

Tabla I.1. Coordenadas del Área del Proyecto.

CAJON ALCANTARILLA		
FID	X	Y
0	664896.25	2299179.5
1	664898.709	2299178.36

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
ALCANTARILLA AGUA CLARA

CAJON ALCANTARILLA		
FID	X	Y
2	664888.937	2299157.26
3	664874.605	2299126.32
4	664871.956	2299127.55
5	664879.773	2299144.42
6	664896.059	2299179.58
7	664896.25	2299179.5

CABEZALES DE PIEDRA			
FID	Elevación	X	Y
0	1567.0559	664901.624	2299196.4
1	1567.0559	664908.781	2299196.65
2	1567.0559	664909.657	2299199.9
3	1567.0559	664912.083	2299200.08
4	1572.9279	664912.494	2299201.48
5	1572.9279	664912.102	2299212.04
6	1572.9279	664913.154	2299219.61
7	3161.4459	664913.428	2299221.42
8	1572.9279	664915.404	2299228.94
9	1572.9279	664915.87	2299232.22
10	1572.9279	664914.208	2299239.25
11	1572.9279	664911.505	2299247.6
12	1572.6389	664911.197	2299248.24
13	1572.9389	664909.841	2299246.97
14	1572.9389	664908.199	2299251.55
15	1572.9389	664910.099	2299251.57
16	1574.0489	664906.263	2299260.43
17	1574.0489	664899.606	2299270.61
18	1574.0489	664894.637	2299276.71
19	1574.4129	664895.216	2299277.11
20	1574.4129	664900.337	2299271.14
21	1574.4129	664907.092	2299260.65
22	1574.4129	664910.737	2299252.2
23	1574.0489	664910.069	2299252
24	1572.9279	664915.087	2299254.95
25	1572.9279	664916.913	2299252.21
26	1573.0229	664911.908	2299248.38
27	1572.9279	664914.989	2299239.44
28	1572.9279	664916.612	2299232.43
29	1572.9279	664916.313	2299228.75
30	1572.9279	664913.972	2299219.45
31	1572.9279	664913.012	2299212.3
32	1572.9279	664913.135	2299201.42

CABEZALES DE PIEDRA			
FID	Elevación	X	Y
33	1572.9279	664912.938	2299200.09
34	1572.9279	664911.575	2299190.91
35	1572.9279	664907.191	2299181.2
36	1572.9279	664906.026	2299181.61
37	1572.9279	664910.52	2299191.29
38	1572.9389	664911.685	2299196.45
39	1574.0489	664899.616	2299179.97
40	1574.0489	664895.77	2299179.2
41	1574.0489	664901.153	2299196.15
42	1574.4129	664899.194	2299196.9
43	1574.4129	664899.338	2299197.28
44	1574.4129	664868.323	2299114.96
45	1574.4129	664870.548	2299118.1
46	1574.0489	664869.687	2299123.15
47	1572.9279	664871.031	2299126.05
48	1572.9279	664874.432	2299126.74
49	1573.0229	664878.329	2299124.15
50	1572.9279	664881.814	2299124.4
51	1572.9279	664881.842	2299124
52	1572.9279	664878.222	2299123.74
53	1572.9279	664874.596	2299120.87
54	1572.9279	664872.286	2299119.05
55	1572.9279	664870.971	2299118.01
56	1572.9279	664868.65	2299114.73

I.2.4 Dirección del Promovente o de su representante legal para recibir notificaciones:

[REDACTED]

I.2.5 Correo electrónico para recibir notificaciones

[REDACTED]

[REDACTED]

I.3 Responsable de la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental

I.3.1 Nombre o razón social

Geo Servicios de Consultoría Ambiental S.C.

M. C. [REDACTED]

I.3.2 Domicilio

[REDACTED]

[REDACTED]

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1 Información general del proyecto

Antecedentes

El presente documento ha sido ingresado para su evaluación a esa Dependencia en trámite anterior con número de bitácora 14/MP-0304/11/22 y clave del proyecto 14JA2022HD104, desistimiento aceptado con oficio No. SGPARN.014.02.01.01.348/22 del 15 de diciembre de 2022 por motivo de haber realizado la publicación en tiempo.

El 20 de Febrero 2023 fue reingresado para evaluación, habiéndosele asignado el número de bitácora 14/MP-0375/02/23 y clave del proyecto 14JA2023HD007, emitiéndose requerimiento de información complementaria con oficio número SGPARN.014.02.01.01.501/23 de fecha 13 de diciembre de 2023, en donde nuevamente se solicitó el desistimiento en virtud de que el plazo de respuesta no se iba a poder cumplir, por lo que se obtuvo la aceptación a través de oficio número SGPARN.014.02.01.01.121/24 del 7 de marzo de 2024.

*Nuevamente se ingresa el presente documento **en donde cabe mencionar, se ha integrado toda la información requerida en el oficio número SGPARN.014.02.01.01.501/23 de fecha 13 de diciembre de 2023 (información complementaria).***

II.1.1 Naturaleza del proyecto

Se pretende llevar a cabo la construcción de una alcantarilla en lo correspondiente a la cuenca 2 donde se ubica el predio y donde se ubica el dren sin nombre, afluente del Río Blanco, que corre paralelo entre las Av. Guadalajara (posteriormente Río Blanco) y Paseo de la Cantera. La infraestructura servirá a futuro para colocar la infraestructura que comunicará al Fraccionamiento Agua Clara aún en proyecto, con fraccionamiento Capital Norte, continuando la calle D hacia el Oeste. El tramo donde se ubicará la obra se encuentra en las coordenadas UTM 664865 E y 2299124 N al Sureste del predio La Azucena donde se construirá el Fraccionamiento Agua Clara, aun en proyecto.

La alcantarilla a construir está diseñada con una *longitud total de 85.32 metros* en donde se realizará la instalación de un cajón de concreto reforzado compuesto de *37 cajones prefabricados de 1.55 m de longitud útil al ensamblarlos, piezas cuyas dimensiones contemplarán 2.50 m de base, 2.0 metros de alto y un largo total de los cajones de 57.35 m de cajones prefabricados.*

Cabecal de entrada (ingreso). Distancia promedio de cabecal de ingreso de 18.62 m en mampostería donde inicia desnivel (ya que se trata de una superficie irregular) y un ajuste de concreto para acoplarlo a los cajones prefabricados de 1.15 m resultando un cabecal de ingreso de 19.77 m.

Cabezal de salida. Distancia promedio de cabezal de salida de 7.17 m en mampostería donde inicia desnivel (ya que se trata de una superficie irregular) y un ajuste de concreto para acoplarlo a los cajones prefabricados de 1.03 m, resultando cabezal de salida de 8.20 m.

La distancia total de la alcantarilla, incluyendo cabezal de ingreso y salida será de 85.32 m.

Área Total de Alcantarilla

Cajones prefabricados. 57.35 m de longitud por 2.70 m de ancho 154.845 m²

Cabezal de ingreso. Ajuste de concreto 1.15 m de largo por 2.70 m de ancho 3.10 m²

Área de cabezal superficie irregular 104.590 m²

CUADRO DE CONSTRUCCION SAMPEADO DE ENTRADA						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				Y	X
				1	2,299,179.7118	664,896.3056
1	2	N 17°40'41.28" E	17.514	2	2,299,196.3984	664,901.6240
2	3	N 89°33'28.65" E	10.032	3	2,299,196.4758	664,911.6556
3	4	S 37°13'25.34" W	20.270	4	2,299,180.3351	664,899.3936
4	1	S 78°35'16.70" W	3.150	1	2,299,179.7118	664,896.3056
SUPERFICIE = 104.590 m ²						

Cabezal de salida. Ajuste de concreto 1.03 m de largo x 2.70 m de ancho 2.78 m²

Área de cabezal superficie irregular 52.16 m²

CUADRO DE CONSTRUCCION SAMPEADO DE DESCARGA						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				Y	X
				1	2,299,122.6299	664,879.8921
1	2	S 54°54'15.71" W	10.598	2	2,299,116.5367	664,871.2209
2	3	N 09°40'40.71" W	6.652	3	2,299,123.0938	664,870.1027
3	4	N 24°51'11.54" E	2.870	4	2,299,125.6980	664,871.3089
4	5	N 78°35'16.70" E	3.101	5	2,299,126.3115	664,874.3482
5	1	S 56°24'43.30" E	6.655	1	2,299,122.6299	664,879.8921
SUPERFICIE = 52.158 m ²						

AREA TOTAL DE ALCANTARILLA

317.475 m²

Incluye: cajones prefabricados, ajustes de concreto, cabezal de ingreso y de salida.

Costos aproximados destinados a las medidas de prevención, mitigación y recuperación ambiental

CONCEPTO:	UNIDAD	CANTIDAD	P. U	IMPORTE
SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE SEÑALÉTICA, MALLAS, CONOS, POSTES PARA DELIMITACIÓN DE ÁREAS PARA APILAR Y SEÑALAR INGRESOS Y SALIDAS	LOTE	1	\$ 23,500.00	\$ 23,500.00
SUMINISTRO Y RIEGO CON PIPAS DE AGUA DE 10,000 LTS. PARA MITIGACIÓN DE POLVOS.	VJE	24	\$ 1,866.33	\$ 44,791.92
SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE PLÁSTICO NEGRO, PARA EVITAR CONTAMINACIÓN DE PISOS EN ÁREAS QUE SE REQUIERAN	M2	2000	\$ 34.00	\$ 68,000.00
RENTA DE BAÑO MOVIL PARA TRABAJADORES DE OBRA CON SERVICIO DE LIMPIEZA POR PERSONAL AUTORIZADO	PZA/MES	8	\$ 2,600.00	\$ 20,800.00
PERSONAL BANDERERO EN OBRA PARA DIRIGIR Y SUPERVISAR MANIOBRAS DE MAQUINARIA, CARGAS Y DESCARGAS.	DIA	60	\$ 672.45	\$ 40,347.00
SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE BODEGA PROVISIONAL METÁLICA PARA OBRA	PZA.	1	\$ 5,400.00	\$ 5,400.00
PERSONAL DE OBRA ENCARGADO SE SUPERVISAR MEDIDAS DE MITIGACIÓN Y REALIZAR REPORTES	DIA	60	\$ 988.32	\$ 59,299.20
			IMPORTE	\$ 262,138.12
			I.V. A	\$ 41,942.10
			TOTAL	\$ 304,080.22

No se realizarán obras complementarias para la construcción de la alcantarilla.

Se realizaron los estudios de mecánica de suelos y el de análisis hidráulico conforme a los lineamientos técnicos y especificaciones de construcción regidos por la CONAGUA, en donde se calculó un gasto adoptado de 6.76 m³/s para drenar una cuenca tributaria de 41.91 hectáreas (Ver en Anexos Estudios complementarios).

Tabla II.1 Gastos picos.

Cuenca	Área de Cuenca en Ha.			
Cuenca 2	41.91 ha			

Cuenca	Periodo de retorno en años y gastos en m ³ /s			
	Tr = 5	Tr = 10	Tr = 20	Tr = 25
Cuenca 2	2.06	2.99	4.01	4.36

Cuenca	Periodo de retorno en años y gastos en m ³ /s			
	Tr = 50	Tr = 100	Tr = 500	Tr = 1000
Cuenca 2	5.51	6.76	9.98	11.58

La alcantarilla se construirá en un dren en zona federal que permitirá, a futuro, comunicación entre los fraccionamientos Agua Clara (en proyecto) y Capital Norte, a través de la continuación de la calle D, de acuerdo con el Plan de Desarrollo Municipal conforme se muestra en la siguiente figura:

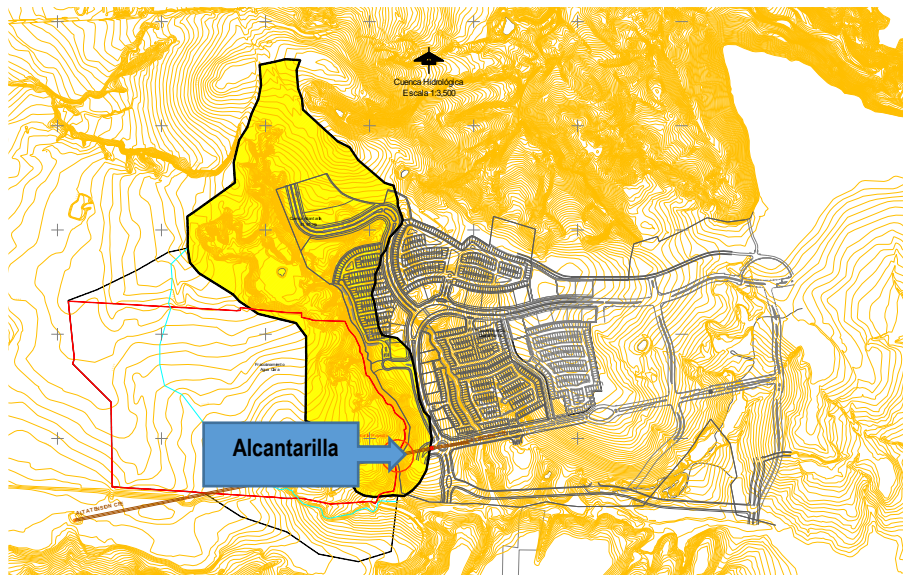


Figura II.1 Ubicación de la alcantarilla.

Conforme a los estudios hidrológicos realizados, la alcantarilla se diseña bajo las siguientes consideraciones:

Cuenca Hidrológica	Río Blanco
Información Pluviométrica	Manual Técnico CEA Jalisco
Periodo de retorno	100 años
Método de diseño	Hidrograma Triangular (U.S.B.R)
Sistema	Aguas Pluviales
Cuenca Tributaria:	41.91 Hectáreas
Avenida Esperada	6.76 m ³ /s
Volumen Escurrido	30,526 m ³

Tomando en cuenta los Estudios Topográficos, Hidráulicos, Mecánica de Suelos y Estructurales, la construcción de la Alcantarilla está definida por las siguientes generalidades:

Longitud Total	85.32 metros
Tipo de Sección	Rectangular
Número de Cajones	37 piezas
Tipo de Cajón	Concreto reforzado
Dimensiones del Cajón	Base 2.50m; Altura 2.00m; Long. Útil 1.55m
Peso del Cajón	7.80 toneladas
Longitud total de los Cajones	57.35 metros

Tanto para la protección de la zona contigua como de la propia vialidad la Alcantarilla estará equipada con un Cabezal de Entrada con una longitud total de 19.77 metros y un Cabezal de Salida con una longitud total de 8.20 metros; con los siguientes materiales:

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
ALCANTARILLA AGUA CLARA

Portal de Entrada y Salida
Alerones

Concreto Reforzado
Concreto Reforzado

Piso de Entrada y Salida
Dentellones

Concreto Reforzado y Zampeado de Piedra
Concreto Reforzado

A continuación, se presentan el perfil y la tabla de resultados derivados del análisis hidráulico de la alcantarilla:

River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
170.49	Tr=100 años	6.76	1567.22	1568.11	1568.35	0.01212	2.18	3.11	6.53	1.01
153.56	Tr=100 años	6.76	1566.72	1567.75	1567.84	0.00237	1.34	5.06	5.92	0.46
136.71	Tr=100 años	6.76	1566.45	1567.73	1567.74	0.01318	0.53	12.80	10.03	0.15
56.7	Tr=100 años	6.76	1565.77	1566.26	1566.51	0.00737	2.21	3.06	6.20	1.00
51.38	Tr=100 años	6.76	1565.75	1566.17	1566.29	0.00416	1.55	4.37	10.60	0.77
45.26	Tr=100 años	6.76	1565.62	1566.15	1566.25	0.00709	1.37	4.94	14.26	0.74
36.21	Tr=100 años	6.76	1565.57	1566.07	1566.18	0.00748	1.49	4.53	11.90	0.77
20	Tr=100 años	6.76	1565.38	1565.85	1566.02	0.01308	1.81	3.74	11.30	1.00
0	Tr=100 años	6.76	1565.13	1565.52	1565.59	0.00965	1.22	5.56	24.53	0.82

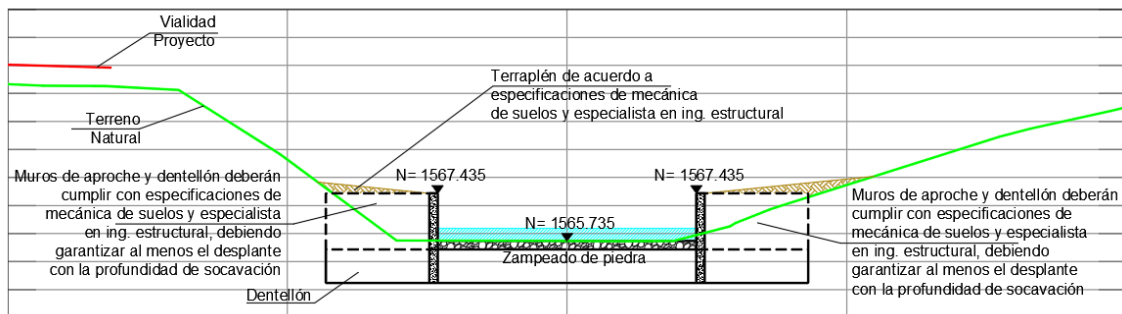
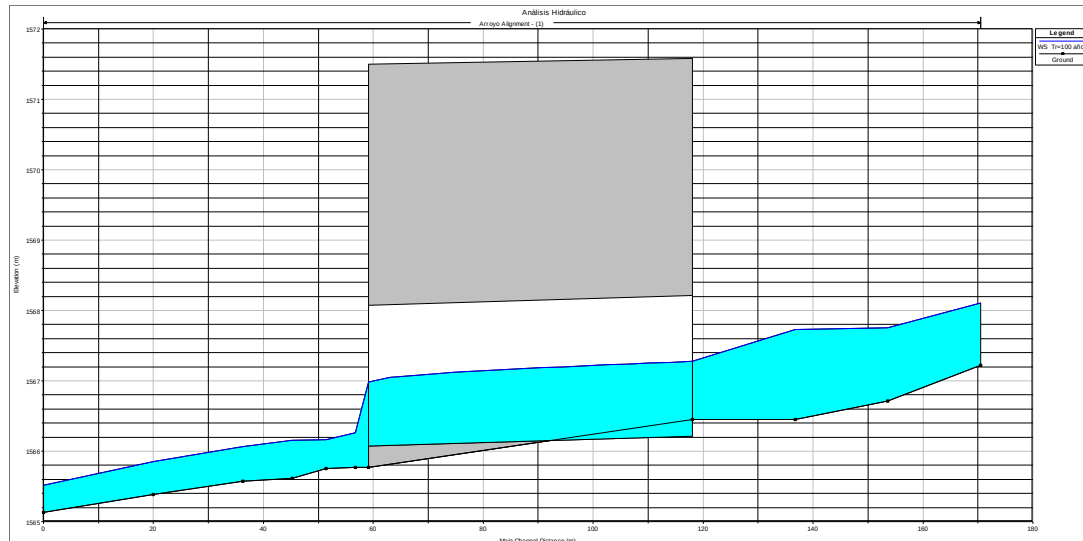


Figura II.2. Proyecto de la alcantarilla.

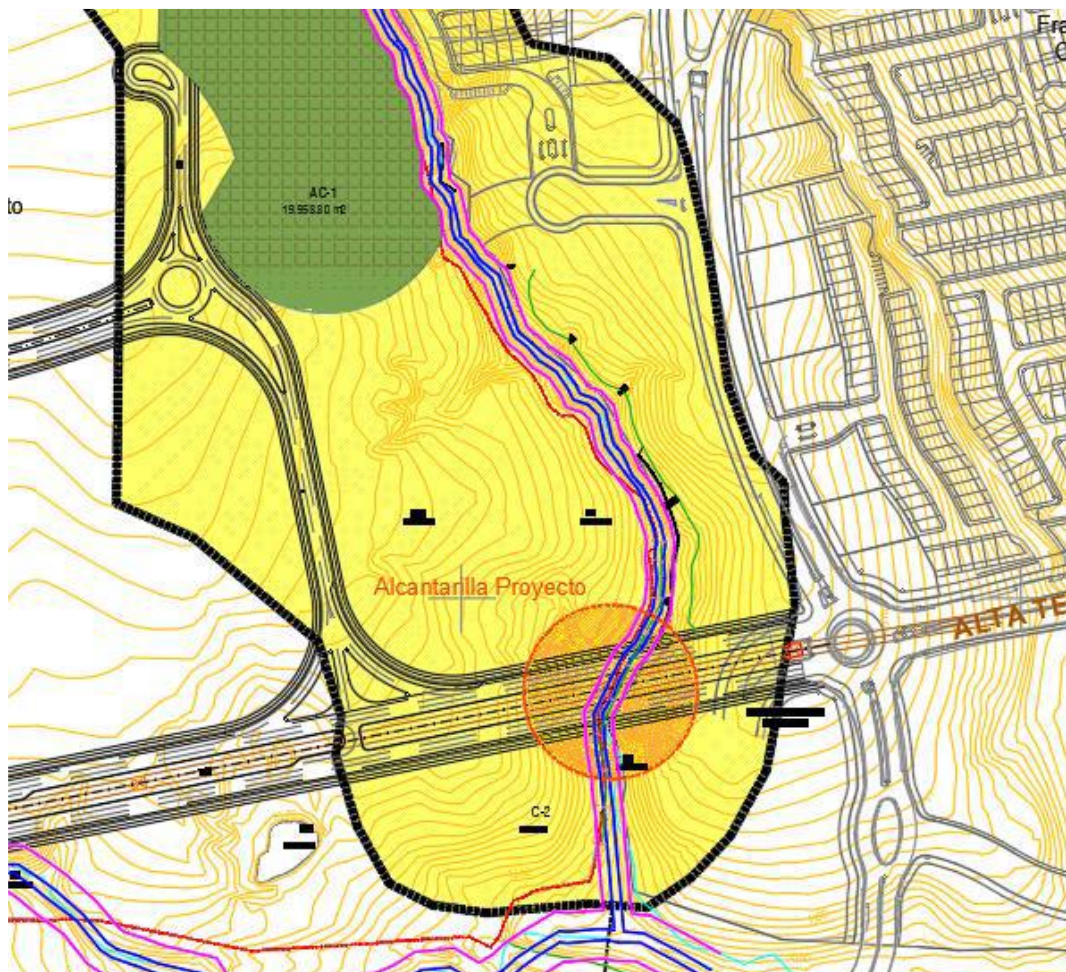


Figura II.3 Detalle de la ubicación de la alcantarilla.

II.1.2 Selección del sitio

La evaluación de sitios propuestos para la realización del proyecto no se llevó a cabo, ya que la alcantarilla se construirá en función de los requerimientos para el futuro paso y conexión de las áreas habitacionales del Fracc. Agua Clara (aun en proyecto) con Capital Norte, cubriendo la necesidad del sitio.

II.1.3 Justificación

La realización del presente proyecto mejorará la estructura en vías de comunicación, facilitando la conexión, a futuro, entre los fraccionamientos continuando hacia el Oeste de la vialidad ya existente (calle D) ubicada al Sur del Fraccionamiento Capital Norte, respetándose el flujo hidrológico de la zona federal.

Para llevar a cabo el proyecto se recomiendan medidas preventivas y de mitigación, las cuales permitirán realizar la construcción con una mínima afectación al ambiente, reduciendo las probabilidades a futuro de un impacto negativo mayor.

II.1.4 Ubicación física

La alcantarilla se construirá en el dren sin nombre afluente del Río Blanco ubicado dentro de la cuenca 2 del predio La Azucena, que corre paralelo entre las Av. Guadalajara (posteriormente Río Blanco) y Paseo de la Canteras, a la altura de la calle D, la cual corre de Este a Oeste al Sur de Capital Norte. La obra servirá como infraestructura base para la comunicación entre el Fraccionamiento Agua Clara aún en proyecto, con el Fraccionamiento Capital Norte. El tramo donde se ubicará la obra se encuentra en las coordenadas UTM 664865 E y 2299124 N al Sureste del predio denominado La Azucena.

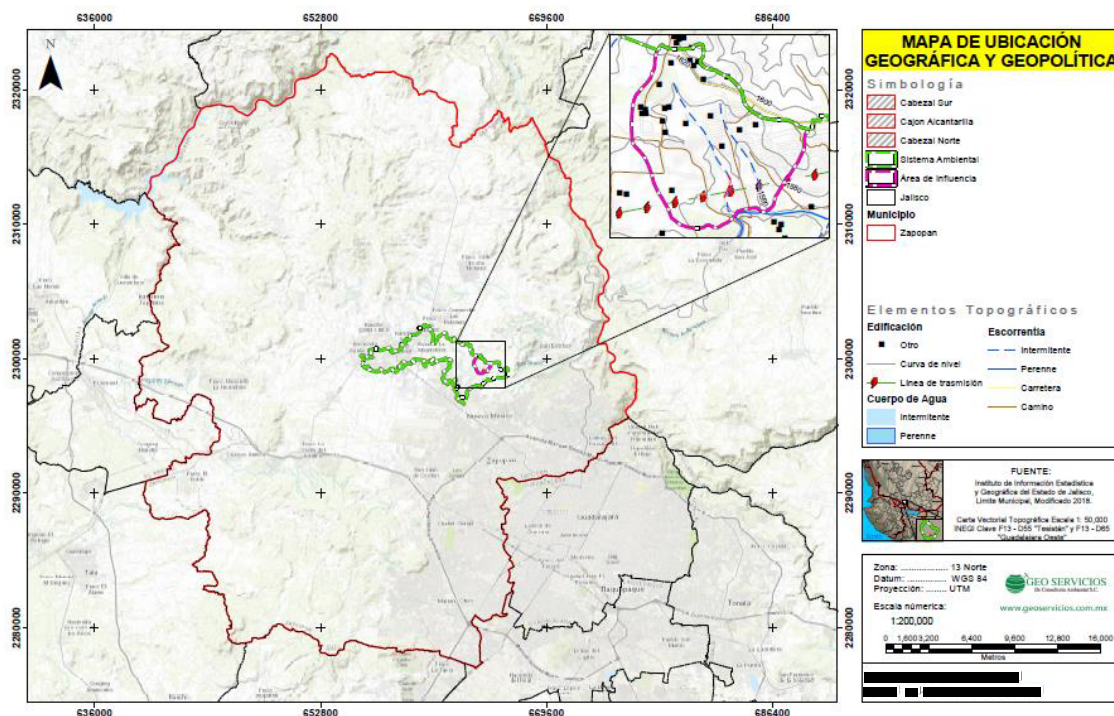


Figura II.4. Mapa de ubicación geográfica y política.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
ALCANTARILLA AGUA CLARA

Tabla II.2. Coordenadas de la obra considerada dentro de la Zona Federa.

CAJON ALCANTARILLA		
FID	X	Y
0	664896.25	2299179.5
1	664898.709	2299178.36
2	664888.937	2299157.26
3	664874.605	2299126.32
4	664871.956	2299127.55
5	664879.773	2299144.42
6	664896.059	2299179.58
7	664896.25	2299179.5

CABEZALES DE PIEDRA			
FID	Elevación	X	Y
0	1567.0559	664901.624	2299196.4
1	1567.0559	664908.781	2299196.65
2	1567.0559	664909.657	2299199.9
3	1567.0559	664912.083	2299200.08
4	1572.9279	664912.494	2299201.48
5	1572.9279	664912.102	2299212.04
6	1572.9279	664913.154	2299219.61
7	3161.4459	664913.428	2299221.42
8	1572.9279	664915.404	2299228.94
9	1572.9279	664915.87	2299232.22
10	1572.9279	664914.208	2299239.25
11	1572.9279	664911.505	2299247.6
12	1572.6389	664911.197	2299248.24
13	1572.9389	664909.841	2299246.97
14	1572.9389	664908.199	2299251.55
15	1572.9389	664910.099	2299251.57
16	1574.0489	664906.263	2299260.43
17	1574.0489	664899.606	2299270.61
18	1574.0489	664894.637	2299276.71
19	1574.4129	664895.216	2299277.11
20	1574.4129	664900.337	2299271.14
21	1574.4129	664907.092	2299260.65
22	1574.4129	664910.737	2299252.20
23	1574.0489	664910.069	2299252.00
24	1572.9279	664915.087	2299254.95
25	1572.9279	664916.913	2299252.21
26	1573.0229	664911.908	2299248.38
27	1572.9279	664914.989	2299239.44
28	1572.9279	664916.612	2299232.43
29	1572.9279	664916.313	2299228.75

CABEZALES DE PIEDRA			
FID	Elevación	X	Y
30	1572.9279	664913.972	2299219.45
31	1572.9279	664913.012	2299212.3
32	1572.9279	664913.135	2299201.42
33	1572.9279	664912.938	2299200.09
34	1572.9279	664911.575	2299190.91
35	1572.9279	664907.191	2299181.2
36	1572.9279	664906.026	2299181.61
37	1572.9279	664910.52	2299191.29
38	1572.9389	664911.685	2299196.45
39	1574.0489	664899.616	2299179.97
40	1574.0489	664895.77	2299179.2
41	1574.0489	664901.153	2299196.15
42	1574.4129	664899.194	2299196.9
43	1574.4129	664899.338	2299197.28
44	1574.4129	664868.323	2299114.96
45	1574.4129	664870.548	2299118.1
46	1574.0489	664869.687	2299123.15
47	1572.9279	664871.031	2299126.05
48	1572.9279	664874.432	2299126.74
49	1573.0229	664878.329	2299124.15
50	1572.9279	664881.814	2299124.4
51	1572.9279	664881.842	2299124
52	1572.9279	664878.222	2299123.74
53	1572.9279	664874.596	2299120.87
54	1572.9279	664872.286	2299119.05
55	1572.9279	664870.971	2299118.01
56	1572.9279	664868.65	2299114.73

II.1.5 Inversión requerida

El cálculo estimado para la realización de la obra corresponde a un monto de [REDACTED] que se desglosa a continuación:

ALCANTARILLA AGUA CLARA		Unidad	Cantidad	PU	Importe
DREN UBICADO EN EL PREDIO LA AZUCENA					
TR-01	Trazo y nivelación topográfico del terreno estableciendo ejes, referencias y niveles, incluye equipo, materiales y mano de obra. Este concepto se realizará las veces que sea necesario. P.U.O.T.	m2	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
TR-02	Despalme de la capa vegetal, en un espesor de 30 cm, con maquinaria, incluye colocación del material producto del despalme en lugar señalado por supervisión dentro de la obra.	m3	-	[REDACTED]	-
TR-03	Excavación por medios mecánicos, a cielo abierto, en material "A" ó "B", de 0.00 a 2.00 metros de profundidad, medido en banco, colocando el material al lado de la cepa, afine de taludes y fondo de excavación, materiales y mano de obra necesarios para su correcta ejecución.	m3	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
TR-04	Excavación manual, en material tipo II, de 0.00 a 2.00 m, colocando el material al costado de la cepa, medido en banco, incluye herramienta, mano de obra y todo lo necesario para su correcta ejecución.	m3	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
TR-05	Compactación con equipo ligero de fondo de excavación, adicionando agua hasta alcanzar humedad óptima, para posterior colocación de plantilla de desplante.	m3	[REDACTED]0	[REDACTED]	[REDACTED]
TR-06	Plantilla de concreto premezclado f'c = 100 kg/cm2, de 10 cm de espesor, para desplante de estructura.	m2	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
TR-07	Suministro y colocación de cajón prefabricado en sitio adicionando impermeabilizante integral en prop. 2%, incluye materiales, mano de obra, equipo y todo lo necesario para su correcta ejecución.	m	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
TR-08	Caja de enlace de tubería metálica existente a sección rectangular de concreto, a base de muros y losas de piso y techo de concreto f'c = 250 kg/cm2 reforzadas con acero según diseño	pza	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
TR-09	Relleno compactado a base de material de banco (tepalcates), en forma manual usando compactador de impacto, en capas no mayores a 20 cm, al 90% PROCTOR, adicionando agua hasta alcanzar humedad óptima, mano de obra, materiales y todo lo necesario para su correcta ejecución.	m3	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
TR-10	Relleno compactado a base de material del lugar, en forma manual usando compactador de impacto, en capas no mayores a 20 cm, al 90% PROCTOR, adicionando agua hasta alcanzar humedad óptima, mano de obra, materiales y todo lo necesario para su correcta ejecución.	m3	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
TR-11	Carga mecánica y acarreo en camión de volteo del material excedente producto de las excavaciones y/o demoliciones, en el primer kilómetro, medido en secciones, incluye abundamiento.	m3	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
TR-12	Acarreo en camión del material producto de las excavaciones y/o demoliciones, a kilómetros subsecuentes al primero, incluye realías al banco de tiro.	m3/km	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
TR-13	Nivelación y colocación de zampeado de piedra para cabezales, a base de piedra bola y cemento de 1 metro de espesor	m2	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
TR-13	Elaboración de ingreso-hombre para registro de la alcantarilla, a base de tubería de concreto de 1.07 m de diámetro, incluye escalones de acero a cada 30 cm y tapa de concreto, de 4.70 m de altura.	pza	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
				[REDACTED]	[REDACTED]
				[REDACTED]	[REDACTED]
				[REDACTED]	[REDACTED]

Figura II.5. Presupuesto estimado para la realización de la obra.

II.1.6 Dimensiones del proyecto

La construcción del proyecto que presentará una longitud total de 85.32 metros se realizará la instalación de un cajón de concreto reforzado compuesto de 37 piezas cuyas dimensiones contemplarán 2.50 m de base, 2.0 metros de alto y un largo total de los cajones de 57.35 metros, en una superficie de 317.475 m² de construcción.

Se incluye en la obra un cabezal de entrada con longitud total de 19.77 m y un cabezal de salida con una longitud total de 8.20 m

II.1.7 Uso actual del suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias

Como se puede apreciar del período comprendido de 1985 al año 2021, las condiciones del predio y la microcuenca donde se ubicará el proyecto, se mantuvieron sin alteración aparente, ya que no se realizaron actividades antrópicas. En los alrededores del predio es posible observar actualmente actividades urbanísticas, no obstante, el sistema hidrológico (microcuenca) se encuentra sin alteración.





Figura II.6. Fotografías aéreas del año 1985 (arriba) y 2021 (abajo) el polígono color azul corresponde al área del proyecto, donde se puede observar la mancha urbana en crecimiento alrededor de predio.

El sistema de cauces ha construido morfológicamente una serie de cañadas las que técnicamente se denominan cárcavas; son formas del terreno que indica una severidad en los procesos de erosión hídrica y se refleja topográficamente en múltiples desniveles y fuerte irregularidad. Las cárcavas tienen rasgos diversos y esto zonifica una serie de procesos. Los arroyos que surcan la zona de estudio están directamente relacionados con las estructuras geológicas que controlan la red de avenamiento.

Se realizó un estudio hidrológico para el análisis hidráulico y un gasto calculado para el dren que reconoce hacia el sitio de obra (alcantarilla), motivo por el cual los valores fueron utilizados para la determinación de la sección necesaria para conducir el gasto de un período de retorno de 100 años. Cabe destacar que para establecer el período de retorno para el diseño de la alcantarilla se consideró el criterio conforme a los lineamientos de CONAGUA donde se establece que se utilizará dicho período de retorno para caminos regionales que comunican poblados hasta por 500,000 habitantes.

En el Plan Parcial de Desarrollo Urbano de Zapopan la zona federal se encuentra dentro de un uso habitacional y espacios verdes, abiertos y recreativos como se observa a continuación.

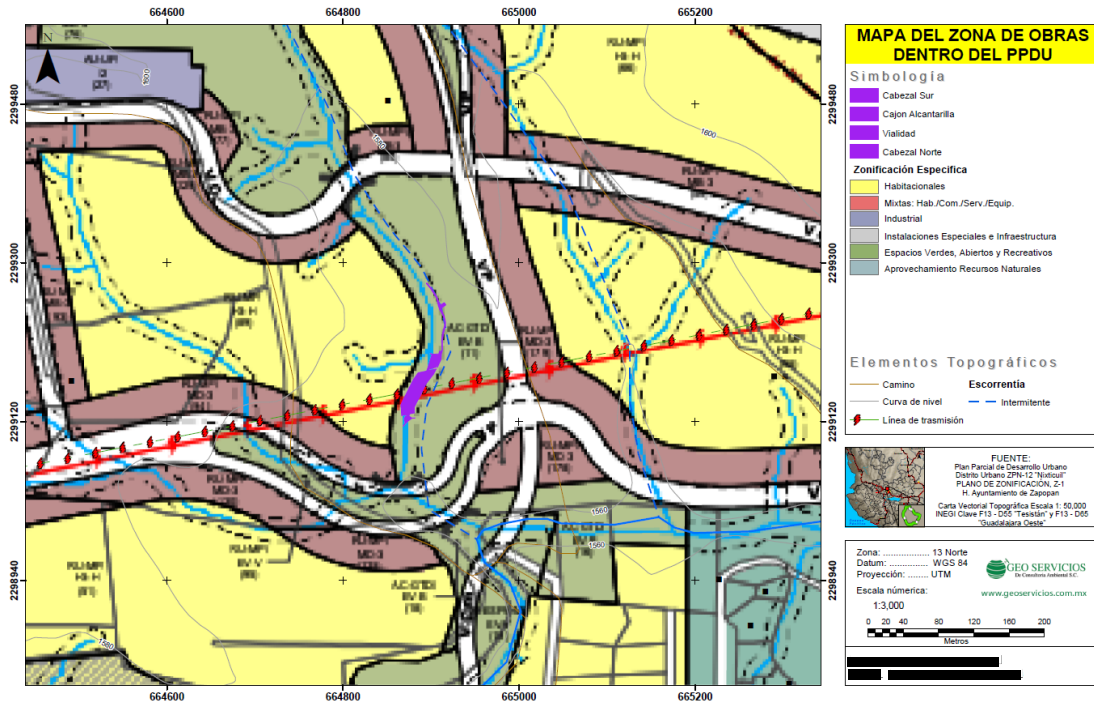


Figura II.7. Ubicación del Área de Proyecto con relación al Plan Parcial de Desarrollo Urbano Municipal.

II.1.8 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

La zona donde se proyecta la construcción de la alcantarilla se encuentra dentro de la zona urbana de Zapopan, entre Avenida Guadalajara (posteriormente denominada calle Río Blanco) y Avenida Paseo de la Cantera, a la altura de la calle D, que corre al Sur de Capital Norte, por lo que se cuenta con todos los servicios básicos requeridos para su ejecución como se enlistan a continuación:

- Energía eléctrica
- Drenaje sanitario
- Agua potable
- Alumbrado publico
- Vías de acceso
- Fraccionamientos.
- Se cuenta con servicio de transporte urbano y servicio de recolección de basura
- Cobertura móvil
- Abasto de alimentos

II.2 Características particulares del proyecto

La construcción de la alcantarilla permitirá el correcto desalojo del agua pluvial, respetando su flujo natural para que no haya alteraciones que dañen el medio y prevenir situaciones de riego, además de contribuir a futuro a la conectividad vial entre los conjuntos habitacionales de la zona.

La presente manifestación de impacto ambiental se elabora y se presenta para su evaluación y obtención de dictamen por la construcción de una alcantarilla en el dren s/n tributario del Río Blanco, el cual se encuentra entre las vialidades Av. Guadalajara (posteriormente calle Río Blanco) y Paseo de la Cantera. La alcantarilla a futuro, servirá como infraestructura para las obras de continuidad de la calle D para seguir su trazo hacia el Oeste respetando el flujo del pluvial original y conectando el fraccionamiento Agua Clara (en proyecto) con Capital Norte.

Análisis y descripción de las condiciones anteriores del predio

Se realizará un análisis de las condiciones del sitio y la microcuenca y del predio reconocido como La Azucena, predio donde se pretende llevar a cabo el fraccionamiento denominado Agua Clara (aún en proyecto), mediante la utilización de fotografía aérea del año 1985, cartografía del INEGI del año 1985 y 2021 e imagen de satélite del año 2021, esta información reconstruye las condiciones del sistema, antes del principal impacto debido a la urbanización.

La alcantarilla pluvial a ubicarse dentro del predio La Azucena, pretende realizar las obras necesarias para conducir las escorrentías del dren s/n, beneficiando con este servicio un área de 41.91 hectáreas que conforma la denominada microcuenca 2, de acuerdo al estudio hidrológico, que alimenta la escorrentía del dren s/n tributario del Río Blanco. Las condiciones actuales de esta zona presentan áreas parcialmente urbanizadas, pero en un futuro cercano esta zona se encontrará totalmente urbanizada, por lo cual, al no considerar la impermeabilidad de la zona en su futuro cercano se subestimaría el escurrimiento generado en la cuenca. El proyecto pretende realizar las obras necesarias para conducir las escorrentías del dren s/n a través del cajón propuesto a construir en la Zona Federal.

Tabla II.3. Coordenadas del Área del Proyecto.

CAJON ALCANTARILLA		
FID	X	Y
0	664896.25	2299179.5
1	664898.709	2299178.36
2	664888.937	2299157.26
3	664874.605	2299126.32
4	664871.956	2299127.55
5	664879.773	2299144.42
6	664896.059	2299179.58
7	664896.25	2299179.5

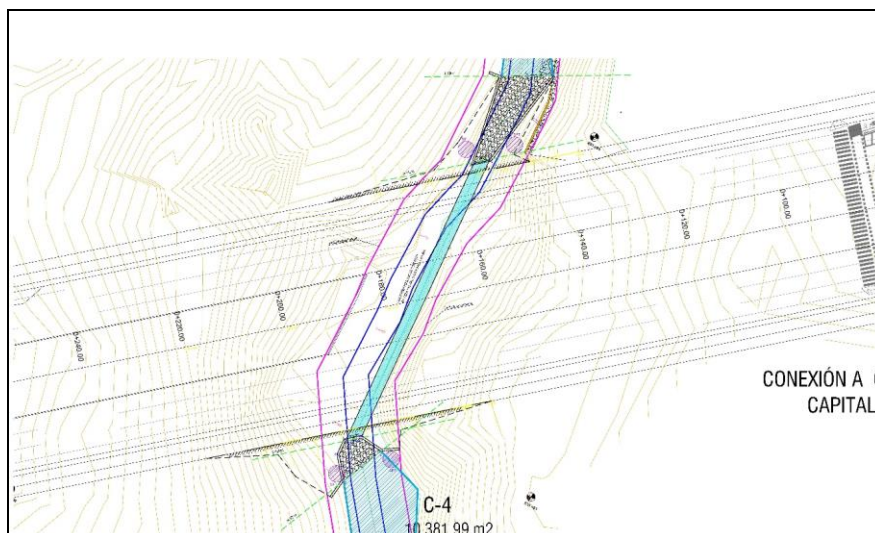


Figura II.8. Resultados finales esperados con la realización de la obra.

Cabezales de entrada y salida

El proyecto contempla para la protección de la Alcantarilla equiparla con un Cabezal de Entrada con una longitud total de 19.77 metros y un Cabezal de Salida con una longitud total de 8.20 metros para evitar el socavamiento del suelo natural del dren y se realizará con los siguientes materiales:

- | | |
|---------------------------------------|---|
| ➤ Portal de Entrada y Salida Concreto | Reforzado |
| ➤ Alerones | Concreto Reforzado |
| ➤ Piso de Entrada y Salida | Concreto Reforzado y Zampeado de Piedra |
| ➤ Dentellones | Concreto Reforzado |

La piedra será colocada por capas asentadas sobre la base de mortero y deberán sobresalir en diferentes puntos de la superficie horizontal con una altura media igual o mayor a un tercio de la altura de la capa siguiente.

Las piedras deberán estar completamente limpias y lavadas, debiendo ser humedecidas abundantemente antes ser colocadas. El mortero será mezclado en cantidades necesarias para su uso inmediato.

Limpieza

El contratista deberá limpiar las áreas indicadas en el proyecto, conforme a las elevaciones, garantizando que los escurrimientos sigan su cauce natural.

Una vez que el contratista ha concluido los trabajos de obra civil, procederá a la recopilación, carga, transporte y disposición final de todo tipo de desechos y residuos de sustancias o materiales empleados durante el proceso de construcción. El área de trabajo deberá quedar completamente limpia y con una apariencia del terreno mejor que las condiciones encontradas al inicio de los trabajos.

Destino de agua o sitio de descarga

El flujo de recolectado de las precipitaciones pluviales que se den después de construida la alcantarilla, estarán dirigidas a continuar en cauce en la propia zona federal, sin alterar su dirección ni volumen natural.

Objetivo:

La construcción de la alcantarilla tiene como objetivo conducir correctamente la escorrentía superficial provocada por la precipitación de las lluvias para evitar saturar el drenaje pluvial y el desbordamiento de éste, y con esto prevenir posibles afectaciones en la zona circundante; así mismo permitirá, a futuro, la construcción de una vialidad para la conexión de los desarrollos habitacionales, como lo marca el Plan Parcial de Desarrollo Urbano de Zapopan.

Beneficios sociales

- Evitará inundaciones o encharcamientos que puedan ser focos de infecciones y atraer insectos o fauna nociva.
- Protegerá las vías de comunicación ante inundaciones.
- Contribución al correcto funcionamiento urbano evitando situaciones de riesgo.

Beneficios económicos

- Minimización de las afectaciones a infraestructura urbana y de los habitantes de la zona.
- Incremento temporal de los ingresos económicos de una parte de la población al generarse empleos y oportunidades de trabajo.
- Propiciar el comercio interno de materiales e insumos, durante la construcción de la obra.
- La operación de la obra no tendrá costos altos en operación

II.2.1 Programa de trabajo

El proyecto se pretende desarrollar en un período no mayor a 3 meses, se anexa cronograma de actividades (ver Tabla II.4).

Tabla II.4. Cronograma de Actividades.

Programa de trabajo									
Actividades	SEMANAS								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Preliminares									
Movimiento de tierras y excavaciones									
Cimentación									
Muros									
Alcantarilla									
Relleno									
Losa de rodamiento									

II.2.2 Representación gráfica

Se ubica entre la Av. Guadalajara (posteriormente calle Río Blanco) y Av. Paseo de la Cantera, a la altura de la calle D, que corre al Sur de Capital Norte. La zona federal corresponde al dren s/n afluente del Río Blanco, el cual corre a lo largo del lindero Este del predio La Azucena fluyendo en dirección Norte – Suroeste. (Figura II.9).

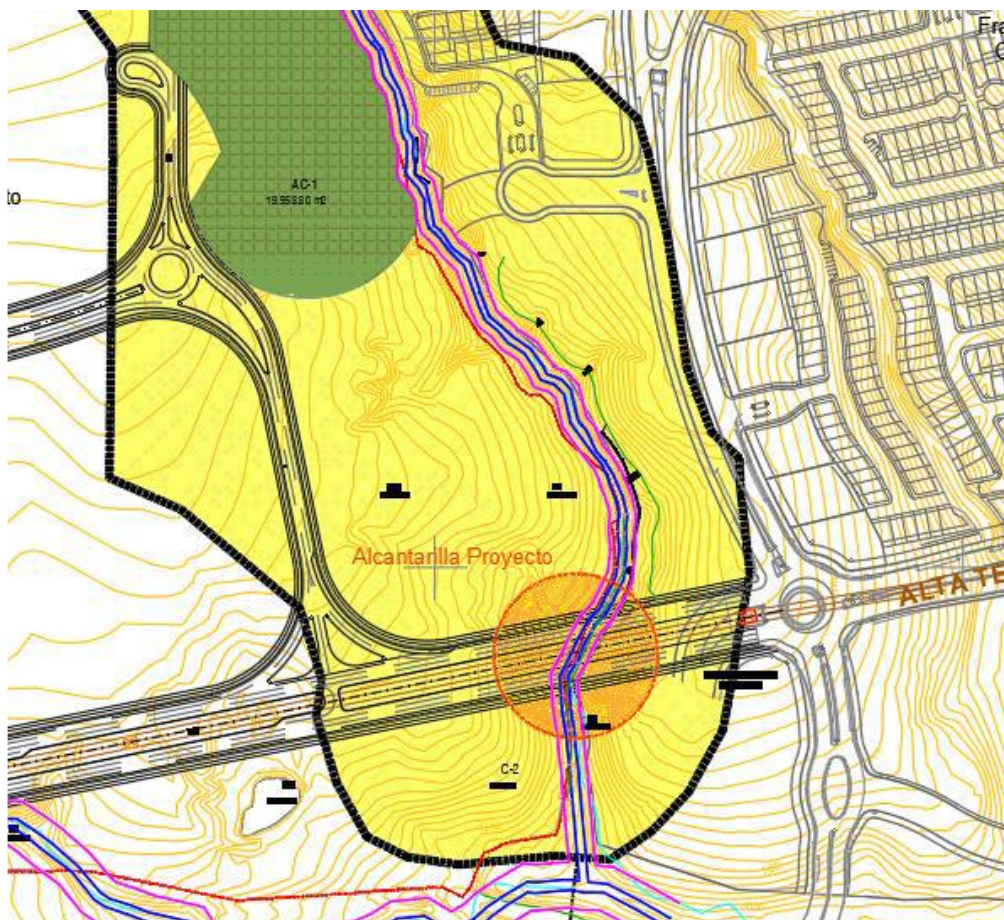


Figura II.9 Ubicación del dren y alcantarilla.

	
Condiciones del cren con vista hacia el Sur de la zona federal	Zona donde se realizarán las obras de construcción de la alcantarilla
	
Vista hacia el Oeste de la Zona Federal	Línea de conducción existente en la zona del proyecto

Figura II.10. Condiciones actuales de la zona de trabajo.

II.2.3 Preparación del sitio y construcción

Se llevarán a cabo las siguientes acciones:

- Despalme de fondo del dren
- Trazo y nivelación topográfica
- Excavaciones de 0.00 a 1.00 metros de profundidad.
- Carga y acarreo del material producto de las excavaciones.
- Afine manual de taludes y rasante de T.N.
- Compactación manual de terreno para colocación de canal prefabricado.
- Descarga de segmentos de canal prefabricado de concreto.
- Construcción de la cimentación superficial para la colocación del canal
- Cimbra para lanzado de concreto en muros y piso de canal.
- Instalación de canal
- Zampeado de piedra en entrada y salida del canal.
- Muros de contención

II.2.4 Utilización de explosivos

En ninguna etapa del proyecto se emplearán explosivos

II.2.5 Operación y mantenimiento

La alcantarilla funcionará en todo momento para el manejo exclusivamente de aguas pluviales, conduciendo las escorrentías por su cauce original, minimizando el riesgo de inundaciones o encharcamientos en la zona.

Se realizará el mantenimiento periódico de la alcantarilla para prevenir taponamientos, así mismo se mantendrá la zona en constante supervisión para identificar tuberías rotas, las cuales inmediatamente serán remplazadas.

II.2.6 Desmantelamiento y abandono de las instalaciones

No pretende realizar el desmantelamiento de la obra en ningún momento, por el contrario, se contempla realizar el mantenimiento adecuado de manera periódica para asegurar una larga operación de ésta.

II.2.7 Residuos

La generación de **residuos sólidos urbanos y de manejo especial, así como de residuos líquidos sanitarios y peligrosos**, se presentarán durante de las etapas de preparación y construcción de la obra (desarrollo del proyecto).

Etapas de preparación

Los residuos de manejo especial (RME) serán generados como resultado del material geológico de las excavaciones, el cual se reutilizará para tapar la excavación y nivelar el área. Por otro lado, se generarán residuos sólidos urbanos (RSU) por la presencia de los trabajadores, aproximadamente 300 gramos por trabajador al día. Los residuos más comunes durante esta etapa son envases de plástico y vidrio, envolturas de frituras, bolsas plásticas, latas y colillas de cigarro.

La presencia de aceites y combustibles en el sitio de obra, debido a la utilización de maquinaria, conllevará la generación de Residuos Peligrosos (RP). Se instalarán sanitarios portátiles, cuyo número será de acuerdo al personal que labore en la obra.

Etapas de construcción

Durante esta etapa se continuarán presentando residuos sólidos urbanos, de manejo especial, líquidos sanitarios y peligrosos.

Dentro de los RME generados en esta etapa se encuentran los residuos pétreos producto de la construcción, además de madera de las cimbras, concreto de las áreas de lavado de canaletas, restos de ladrillos, trozos de vigas, varillas y alambre, entre otros.

- Manejo de residuos

Los RSU serán acopiados de manera temporal en tambos 200 lt identificados con los colores distintivos y con el rótulo residuos inorgánicos y orgánicos. Los contenedores serán colocados en sitios estratégicos, preferentemente cercanos a las rutas de recolección para ser recogidos por el servicio de limpia del municipio, caso contrario se contratará a una empresa autorizada para la recolección y confinamiento final en el relleno autorizado por la autoridad local.

Si bien se generarán este tipo de residuos durante esta etapa del proyecto, es bien sabido que no se generan en abundancia, no obstante, se considerará la colocación de composteros para el depósito de los residuos orgánicos. Esta actividad además cumple con la función de formación ambiental entre los trabajadores.

Los residuos de manejo especial (RME) serán confinados de manera temporal en un almacén con las características de ley con delimitaciones físicas y separados entre sí. Todo RME resultante de este proyecto será enviado a sitios autorizados en los que se promueva el reciclaje o la reutilización a fin de minimizar el desperdicio de materiales. Los receptores autorizados de los residuos deberán entregar copia del manifiesto de recolección al promovente, a fin de asegurar que no sean dispuestos de manera inadecuada.

Los residuos peligrosos (RP) pueden resultar de incidentes, accidentes o falta de servicio en la maquinaria o vehículos involucrados en la obra y que transitarán por los alrededores del Área del Proyecto, o eventualmente dentro del área. A fin de evitar incidentes de contaminación y prever situaciones de emergencia, los operadores de maquinaria o encargados de suministro de

combustible, tendrán la obligación de contar con un kit antiderrames, presentar bitácoras de mantenimiento y verificaciones vehiculares fuera del sitio del proyecto. Este tipo de residuos deberán ser confinados de manera temporal en tambos de 200 lt de color amarillo, con tapadera y en óptimas condiciones. Dichos tambos deberán tener el rótulo “residuos peligrosos” y su recolección se hará por empresas autorizadas por la SEMARNAT bajo entrega de manifiesto de recolección y disposición final por un prestador de servicios autorizado.

Derivado de la permanencia de los trabajadores en el Área del Proyecto durante esta etapa, se continuará con el servicio de instalación de baños portátiles, cuyo número dependerá de la cantidad de personal presente en el sitio de obra. Para el manejo adecuado de aguas negras, los mantenimientos correrán a cargo de la empresa contratada que cuente con autorización para la prestación del servicio, la cual generará manifiestos del manejo final de estos residuos.

III. VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES.

III.1 Vinculación con Ordenamientos Federales

III.1.1 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos

En los párrafos quinto y sexto de su artículo 4º contempla que toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar y que el estado garantizará el respecto a ese derecho.

En el artículo 25 señala que corresponde al Estado la rectoría del desarrollo nacional para garantizar que éste sea integral y sustentable, además, señala que la ley alentará y protegerá la actividad económica que realicen los particulares y proveerá las condiciones para que la actividad económica que realicen los particulares y se generen las condiciones para que el desenvolvimiento del sector privado contribuya al desarrollo económico nacional, promoviendo la competitividad e implementando una política nacional para el desarrollo industrial sustentable.

El artículo 27 establece que la nación tendrá en todo tiempo el derecho de regular, en beneficio social, el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación, cuidar de su conservación, lograr el desarrollo equilibrado del país y el mejoramiento de las condiciones de vida de la población rural y urbana. En consecuencia, se dictarán las medidas necesarias para ordenar los asentamientos humanos y establecer adecuadas provisiones, usos, reservas y destinos de tierras, aguas y bosques, a efecto de ejecutar obras públicas y de planear y regular la fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población para preservar y restaurar el equilibrio ecológico.

Bajo este contexto de las disposiciones constitucionales, el proyecto que está ligado a una actividad económica lícita, se ajusta ya que se somete a evaluación de impacto ambiental federal ante la SEMARNAT para garantizar un desarrollo industrial sustentable protegiendo mediante medidas de prevención y mitigación ambiental las actividades y obras que se harán en la zona federal a cargo de la CONAGUA.

III.1.2 Planeación Nacional del Desarrollo

Plan Nacional de Desarrollo es el documento planteado por la administración federal como la base jurídica para las acciones que llevará a cabo, las que dejara de hacer, propuestas, estrategias, traducidas en programas de diferentes rubros sociales, económicos, políticos, ambientales, a partir de un diagnóstico y proyecciones a mediano y largo plazo del estado que aguarda el país a nivel institucional, social, económico, político y desde luego medio ambiental.

Todas las expectativas que un estado nación tiene como parte de su desarrollo, están basadas en un documento similar, en México, es facultad y obligación del poder ejecutivo, a través de las instituciones organizadas en tres niveles de competencia y operación: Federal, Estatal y municipal, es a nivel federal que de acuerdo a la Constitución Política de los Estados Unidos

Mexicanos, en el artículo 25° que establece la correspondencia del estado en la ...”Rectoría del desarrollo nacional para garantizar que éste sea integral y sustentable, que fortalezca la Soberanía de la Nación y su régimen democrático y que, mediante la competitividad, el fomento del crecimiento económico y el empleo y una más justa distribución del ingreso y la riqueza, permita el pleno ejercicio de la libertad y la dignidad de los individuos, grupos y clases sociales.” Y representa el vínculo directo de este con las actividades que en su ejercicio y fin tengan las máximas establecidas en la Carta Magna de: Desarrollo Nacional, sustentable; que se encuentren además contemplados en el PND y sus objetivos, como es el caso de la infraestructura carretera.

El Plan Nacional de Desarrollo que entro en vigor con la presente administración (2019 - 2024) tiene como premisas los siguientes puntos rectores:

- I. Política y Gobierno
- II. Política Social
- III. Economía
- IV. Visión 2024

Particular el punto III. Economía, se desarrolla un tema correspondiente a la Infraestructura de transporte y logística, como un punto de detonación económica positiva, detalla las carencias que el sector tiene y propone la creación de nuevas vías, la reestructuración de las existentes, la construcción de infraestructura necesaria: viaductos, puentes, vías férreas, construcciones que sin duda alguna representan conexiones sociales y económicas, entre puntos de asentamientos humanos tanto como entre productores y consumidores. Para ello propone: “Incrementar y democratizar la productividad también involucra contar con una infraestructura de transporte que se refleje en menores costos para realizar la actividad económica y que genere una logística más dinámica”.

En el marco del Plan Nacional de Desarrollo, entendiendo el documento como el rector de las políticas públicas en nuestro país, de acuerdo a la naturaleza de la presente obra y el análisis anterior, existen elementos que vinculan directamente el Proyecto.

VINCULACION. De acuerdo con el Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024 el proyecto se ajusta a lo contenido en virtud de que se apega al estricto acatamiento del orden legal pues cumplirá en todas sus etapas de preparación del sitio, construcción y operación con la normatividad federal, estatal y municipal que le resulte aplicable.

III.1.3 Estrategia Nacional de Ordenamiento Territorial

El proyecto se ajusta a la política pública señalada, que favorece el desarrollo económico sin tener efectos negativos, es decir, contempla un crecimiento urbano ordenado y no representa la

explotación irracional de los recursos naturales ni mucho menos la degradación de los ecosistemas y en particular de la zona federal donde se realizarán las obras y actividades.

Además, representa un proyecto complementario al desarrollo urbano sustentable en la zona, que cumple con las previsiones legales ambientales sometiendo el mismo a la evaluación de la SEMARNAT a través de la Manifestación de Impacto Ambiental presente.

III.1.4 Leyes federales que le son aplicables al proyecto y que sustentan su viabilidad técnica y jurídica

El proyecto se encuentra alineado y cumple con las disposiciones jurídicas vigentes de competencia federal, estatal y municipal en las materias que resultan aplicables al mismo, tanto en materia ambiental y de desarrollo urbano, de acuerdo con lo siguiente:

III.1.5 Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente

Dicha ley reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como a la protección al ambiente en el territorio nacional. Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto propiciar el desarrollo sustentable y establecer las bases para garantizar el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente sano para su desarrollo, salud y bienestar así como la preservación, la restauración y el mejoramiento del ambiente y el aprovechamiento sustentable, la preservación y, en su caso, la restauración del suelo, el agua y los demás recursos naturales, de manera que sean compatibles la obtención de beneficios económicos y las actividades de la sociedad con la preservación de los ecosistemas.

El proyecto contempla las disposiciones contenidas en la misma, en virtud de que dicho proyecto cumple con lo establecido en los artículos siguientes de la ley en cita:

- 3 en cuanto a las definiciones
- 11 en cuanto a las atribuciones de la federación
- 15 por lo que ve a la observancia en la aplicación de los criterios de la política ambiental
- 17 en cuanto a la observancia de la planeación ambiental
- 28 fracción X, relativo a la evaluación de impacto ambiental federal que hace la SEMARNAT por obras y actividades en zonas federales como es el caso del proyecto que se somete a consideración de la autoridad y que a la letra dice:

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:

... 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;

- 35 en virtud de que en el caso de que se obtenga la autorización en materia de impacto ambiental, el proyecto cumplirá con las medidas adicionales de prevención y mitigación para evitar, atenuar o compensar los impactos ambientales descritos en el presente estudio.

III.1.6 Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental

El proyecto cumple con lo establecido en dicho ordenamiento que tiene por objeto reglamentar la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de evaluación del impacto ambiental, puesto que está dentro del marco legal establecido por los artículos:

- 4 en cuanto a la competencia de la autoridad federal para evaluar el impacto ambiental y emitir las resoluciones correspondientes de obras y actividades como la que se pone a consideración de la autoridad.
- 5 respecto a las actividades señaladas en el inciso R) que a la letra dice:

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

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

- 9 respecto a la presentación ante la Secretaría de la presente manifestación de impacto para que ésta realice la evaluación del proyecto de la obra o actividad respecto de la que se solicita autorización.
- 10 fracción II y 12 pues la presente manifestación de impacto ambiental en su modalidad particular contiene la información en el solicitada.
- 17. Porque se presenta la presente MIA con los requisitos previstos en el numeral, tales como un resumen del contenido de la manifestación de impacto ambiental, presentado en medio electrónico.
- 19. Porque se presenta la MIA impresa.

III. Una copia sellada de la constancia del pago de derechos correspondientes.

- 47 puesto que la ejecución de la obra y la realización de la actividad de que se trata cumplirá con lo previsto en la resolución que al efecto se expida, en las normas oficiales mexicanas y en las demás disposiciones legales y reglamentarias aplicables.

III.1.7 Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Ordenamiento Ecológico del Territorio

Tal y como se menciona en el artículo 1 “Este ordenamiento tiene por objeto reglamentar las disposiciones de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de ordenamiento ecológico de competencia Federal, así como establecer las bases que deberán regir la actuación del Gobierno Federal en las siguientes materias”, dicho reglamento tiene un enfoque mucho más dirigido a las entidades de gobierno encargadas de la realización y ejecución de dichos ordenamientos, sin embargo, como se mencionó en el apartado III.2.1 Programa de ordenamiento ecológico general del territorio, el proyecto se vincula y cumple con lo establecido en dicho ordenamiento.

El proyecto cumple porque se observa lo previsto en el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POETG):

El proyecto se encuentra ubicado en la región “Llanura de Tesistán” donde el uso de suelo que es el que representa nuestro proyecto está clasificado como “compatible con urbanización” y dentro de las políticas ambientales previstas de “aprovechamiento sustentable”, el cual se verificará ya que se seguirán todos los lineamientos establecidos por la autoridad ambiental.

III.1.8 Ley General de Cambio Climático

El cambio de clima en la Tierra es resultado del uso intensivo de la atmósfera terrestre como vertedero de emisiones de gases de efecto invernadero. El problema consiste en que los volúmenes de éstos, especialmente del bióxido de carbono (CO₂) durante los últimos ciento cincuenta años de industrialización, superan las capacidades de captura de la biosfera. De esta forma, las concentraciones de CO₂ han pasado de 270ppm (partes por millón) antes de la revolución industrial, a más de 380 ppm en la actualidad.

De manera que esta gran concentración ha provocado, entre otras cosas, que se eleve la temperatura media global y el nivel del mar, tanto por dilatación térmica como por derretimiento de los hielos en polos y glaciares.

La Ley General de Cambio Climático fue publicada en el Diario Oficial de la Federación el 6 de junio de 2012 y establece la creación de diversos instrumentos de política pública, entre ellos, el Registro Nacional de Emisiones (RENE) que permitirá compilar la información necesaria en materia de emisión de Compuestos y Gases Efecto Invernadero (CyGEI) de los diferentes sectores productivos del país para dar trazabilidad, evaluar tendencias y establecer estrategias nacionales de reducción de emisiones. Un registro de emisiones les permitirá a las empresas e industrias identificar sus fuentes de emisión con el objetivo de reducir su huella de carbono,

generar oportunidades de negocio y ser más competitivos. En observancia de la citada Ley, se ha vinculado el proyecto con las disposiciones legales siguientes:

Artículo	Vinculación con el proyecto
Artículo 28. La federación, las entidades federativas y los municipios, en el ámbito de sus competencias, deberán ejecutar acciones para la adaptación en la elaboración de las políticas, la Estrategia Nacional, el Programa y los programas en los siguientes ámbitos: V. Ecosistemas y biodiversidad, en especial de zonas costeras, marinas, de alta montaña, semiáridas, desérticas, recursos forestales y suelos;	Como se observa en dicha disposición legal, corresponde a una atribución y obligación a cargo de las autoridades, mismas que serán las competentes para ejecutar las acciones necesarias para la política nacional de adaptación frente al cambio climático, por cuanto hace a ecosistemas y biodiversidad. No obstante, lo anterior, el proyecto implementará las mejores prácticas y equipos de trabajo con tecnología limpia que minimice las emisiones de gases a la atmósfera.
Artículo 88. Las personas físicas y morales responsables de las fuentes sujetas a reporte están obligadas a proporcionar la información, datos y documentos necesarios sobre sus emisiones directas e indirectas para la integración del Registro.	El proyecto se sujetará a la presente disposición jurídica, en caso de estar dentro de los supuestos de fuentes fijas o móviles, sujetas a reporte.

VINCULACION. Cumple, ya que se establecen medidas específicas de mitigación y adaptación además de acciones de compensación ambiental como lo es en este caso el manejo integral del recurso hídrico así como de residuos, el cumplimiento de los lineamientos de la autoridad municipal y estatal en materia de protección civil, donde se cuenta incluso con un programa interno protección civil; acciones que permitirán fortalecer la resiliencia del proyecto y controlar y/o disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero, y riesgos de vulnerabilidad y así cumplir las metas previstas en los acuerdos internacionales como lo es el Acuerdo de París del cual México forma parte.

III.1.9 Ley General de Prevención y Gestión Integral de Residuos

La vinculación de esta Ley, con el proyecto en sus diferentes etapas de desarrollo, parte de la prevención, de la generación, la valorización y la gestión integral de los residuos peligrosos, así como de prevenir la contaminación con estos residuos y en su caso llevar a cabo la remediación correspondiente. La vinculación del proyecto con el presente ordenamiento se aprecia en la siguiente tabla.

Tabla III.1 Tabla Vinculación del proyecto con la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos.

Artículo.	Vinculación con el proyecto.
“...Artículo 16. La clasificación de un residuo como peligroso, se establecerá en las normas oficiales mexicanas que especifiquen la forma de determinar sus características, que incluyan los listados de los mismos y fijen los límites de concentración de las sustancias contenidas en ellos, con base en los conocimientos científicos y las evidencias acerca de su peligrosidad y riesgo.	El proyecto se ajusta a lo establecido en el artículo en cita, ya que se propone en la presente MIA-P un Programa de Manejo Integral de Residuos en el que se incluye el manejo de residuos peligrosos, las acciones de identificación y clasificación de residuos peligrosos generados durante el desarrollo de las diversas actividades acorde a la normatividad aplicable, dando así cumplimiento a dicha disposición.
“...Artículo 40.- Los residuos peligrosos deberán ser manejados conforme a lo dispuesto en la presente Ley, su Reglamento, las normas oficiales mexicanas y las demás disposiciones que de este ordenamiento se deriven. En las actividades en las que se generen o manejen residuos peligrosos, se deberán observar los principios previstos en el artículo 2 de este ordenamiento, en lo que resulten aplicables. “...Artículo 41.- Los generadores de residuos peligrosos y los gestores de este tipo de residuos, deberán manejarlos de manera segura y ambientalmente adecuada conforme a los términos señalados en esta Ley.	Para el cumplimiento de dicho artículo, dentro de las acciones ambientales que se han considerado para el proyecto, se encuentra la de implementar un Programa de Manejo Integral de Residuos, el cual se ha realizado en observancia de la normatividad (NOM's) y legislación aplicable, a fin de prevenir y controlar la contaminación del medio ambiente, el cual está incluido en la presente MIA-P.
“...Artículo 42.- Los generadores y demás poseedores de residuos peligrosos, podrán contratar los servicios de manejo de estos residuos con empresas o gestores autorizados para tales efectos por la Secretaría, o bien transferirlos a industrias para su utilización como insumos dentro de sus procesos, cuando previamente haya sido hecho del conocimiento de esta dependencia, mediante un plan de manejo para dichos insumos, basado en la minimización de sus riesgos. La responsabilidad del manejo y disposición final de los residuos peligrosos corresponde a quien los genera. En el caso de que se contraten los servicios de manejo y disposición final de residuos peligrosos por empresas autorizadas por la Secretaría y los residuos sean entregados a dichas empresas, la responsabilidad por las operaciones será de éstas, independientemente de la responsabilidad que tiene el generador. Los generadores de residuos peligrosos que transfieran éstos a empresas o gestores que presten los servicios de manejo, deberán cerciorarse ante la Secretaría que cuentan con las autorizaciones respectivas y vigentes, en caso contrario serán responsables de los daños que ocasione su manejo.	El presente proyecto generará residuos peligrosos provenientes principalmente de la maquinaria que se utilice, por lo que el promovente en observancia de lo dispuesto en dicho artículo será responsable del manejo adecuado y ambientalmente seguro, conforme a lo establecido en los instrumentos normativos que regulen la materia, apoyándose en la empresa que contrate para la disposición final de los residuos, misma que deberá estar legalmente acreditada tal como se menciona en el artículo 42 de la LGPGIR y 151 BIS de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente
“...Artículo 54.- Se deberá evitar la mezcla de residuos peligrosos con otros materiales o residuos para no	La identificación y clasificación de residuos peligrosos generados durante el desarrollo de las diferentes etapas del proyecto, se llevarán acorde a la

Artículo.	Vinculación con el proyecto.
contaminarlos y no provocar reacciones, que puedan poner en riesgo la salud, el ambiente o los recursos naturales. La Secretaría establecerá los procedimientos a seguir para determinar la incompatibilidad entre un residuo peligroso y otro material o residuo...”	normatividad aplicable y atendiendo a dicho artículo para su clasificación y observancia de la normatividad aplicable.

VINCULACION. El proyecto cumple con la gestión integral de residuos prevista en la ley para propiciar un esquema de economía circular, donde el titular de la autorización manejará integralmente los residuos que se generarán en el sitio por razón de las actividades que se realizarán en zona federal. En su caso se contratarán los servicios de recolección de prestadores de servicio autorizados para que transporten y dispongan los residuos en un sitio autorizado y entreguen los manifiestos correspondientes.

III.1.10 Ley Federal de Responsabilidad Ambiental

En caso de que se requiera por alguna de las dependencias (federal, estatal o municipal), se cubrirá una fianza o seguro que garantice la responsabilidad del promovente sobre cualquier omisión en materia de responsabilidad ambiental.

A continuación, se desglosa los artículos que tienen relación con el presente proyecto:

Artículo 10.- Toda persona física o moral que con su acción u omisión ocasione directa o indirectamente un daño al ambiente, será responsable y estará obligada a la reparación de los daños, o bien, cuando la reparación no sea posible a la compensación ambiental que proceda, en los términos de la presente Ley. De la misma forma estará obligada a realizar las acciones necesarias para evitar que se incremente el daño ocasionado al ambiente.

Vinculación: El proyecto garantizará la adecuada ejecución de las medidas de mitigación propuestas en la MIA-P para evitar afectaciones al medio ambiente, sin embargo, en caso de alguna omisión se atenderá lo previsto en el presenta artículo.

Artículo 6o.- No se considerará que existe daño al ambiente cuando los menoscabos, pérdidas, afectaciones, modificaciones o deterioros no sean adversos en virtud de:

- I. **Haber sido expresamente manifestados por el responsable y explícitamente identificados, delimitados en su alcance, evaluados, mitigados y compensados mediante condicionantes, y autorizados por la Secretaría, previamente a la realización de la conducta que los origina, mediante la evaluación del impacto ambiental o su informe preventivo, la autorización de cambio de uso de suelo forestal o algún otro tipo de autorización análoga expedida por la Secretaría; o de que,**

VINCULACION. La presente MIA-P incluye todos los impactos que se generarán a partir de la ejecución del proyecto, así como las distintas medidas de mitigación que se llevarán a cabo.

El proyecto será respetuoso de evitar daños a los ecosistemas aplicando el principio preventivo en materia de impacto ambiental, presentando en este momento antes de iniciar las obras y actividades el estudio de impacto ambiental, con lo cual se acatarán estrictamente los términos y condicionantes establecidas por la autorización que en su caso otorgue la SEMARNAT. Asimismo, en caso de ser necesario, se ofrecerá un instrumento de garantía que asegure el cumplimiento de los términos y condicionantes de la resolución y blinde al proyecto ante cualquier contingencia ambiental.

III.1.11 Ley de Aguas Nacionales

Esta ley es de observancia general en todo el territorio nacional, y tiene por objeto regular la explotación, uso o aprovechamiento del agua, su distribución y control, así como la preservación de su cantidad y calidad para lograr su desarrollo integral sustentable.

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

XI. "Cauce de una corriente": El canal natural o artificial que tiene la capacidad necesaria para que las aguas de la creciente máxima ordinaria escurran sin derramarse. Cuando las corrientes estén sujetas a desbordamiento, se considera como cauce el canal natural, mientras no se construyan obras de encauzamiento; en los orígenes de cualquier corriente, se considera como cauce propiamente definido, cuando el escurrimiento se concentre hacia una depresión topográfica y éste forme una cárcava o canal, como resultado de la acción del agua fluyendo sobre el terreno. Para fines de aplicación de la presente Ley, la magnitud de dicha cárcava o cauce incipiente deberá ser de cuando menos de 2.0 metros de ancho por 0.75 metros de profundidad;

XIII. "Concesión": Título que otorga el Ejecutivo Federal, a través de "la Comisión" o del Organismo de Cuenca que corresponda, conforme a sus respectivas competencias, para la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales, y de sus bienes públicos inherentes, a las personas físicas o morales de carácter público y privado, excepto los títulos de asignación;

XVI. "Cuenca Hidrológica": Es la unidad del territorio, diferenciada de otras unidades, normalmente delimitada por un parte aguas o divisoria de las aguas -aquella línea poligonal

formada por los puntos de mayor elevación en dicha unidad-, en donde ocurre el agua en distintas formas, y ésta se almacena o fluye hasta un punto de salida que puede ser el mar u otro cuerpo receptor interior, a través de una red hidrográfica de cauces que convergen en uno principal, o bien el territorio en donde las aguas forman una unidad autónoma o diferenciada de otras, aun sin que desemboquen en el mar. En dicho espacio delimitado por una diversidad topográfica, coexisten los recursos agua, suelo, flora, fauna, otros recursos naturales relacionados con éstos y el medio ambiente. La cuenca hidrológica conjuntamente con los acuíferos, constituye la unidad de gestión de los recursos hídricos. La cuenca hidrológica está a su vez integrada por subcuencas y estas últimas están integradas por microcuencas.

ARTÍCULO 14 BIS 5. Fracción IX. La conservación, preservación, protección y restauración del agua en cantidad y calidad es asunto de seguridad nacional, por tanto, debe evitarse el aprovechamiento no sustentable y los efectos ecológicos adversos.

VINCULACIÓN: El proyecto no contempla el aprovechamiento de agua, además de esto ejecutará medidas tales como la renta de sanitarios móviles y la gestión adecuada de los residuos generados para evitar afectaciones a este recurso.

ARTÍCULO 14 BIS 5. Fracción XII. El aprovechamiento del agua debe realizarse con eficiencia y debe promoverse su reúso y recirculación.

VINCULACIÓN: En caso de ser necesario el uso de agua durante alguna de las etapas del proyecto se realizará mediante la contratación de pipas que garanticen el origen del agua.

ARTÍCULO 20. De conformidad con el carácter público del recurso hídrico, la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales se realizará mediante concesión o asignación otorgada por el Ejecutivo Federal a través de "la Comisión" por medio de los Organismos de Cuenca, o directamente por ésta cuando así le competa, de acuerdo con las reglas y condiciones que dispone la presente Ley y sus reglamentos. Las concesiones y asignaciones se otorgarán después de considerar a las partes involucradas, y el costo económico y ambiental de las obras proyectadas.

Corresponde a los Organismos de Cuenca expedir los títulos de concesión, asignación y permisos de descarga a los que se refiere la presente Ley y sus reglamentos, salvo en aquellos casos previstos en la Fracción IX del Artículo 9 de la presente Ley, que queden reservados para la actuación directa de "la Comisión".

La explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales por parte de personas físicas o morales se realizará mediante concesión otorgada por el Ejecutivo Federal a través de "la Comisión" por medio de los Organismos de Cuenca, o por ésta cuando así le competa, de acuerdo con las reglas y condiciones que establece esta Ley, sus reglamentos, el título y las prórrogas que al efecto se emitan.

La explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales por dependencias y organismos descentralizados de la administración pública federal, estatal o municipal, o el Distrito Federal y sus organismos descentralizados se realizará mediante concesión otorgada por el Ejecutivo

Federal a través de "la Comisión" por medio de los Organismos de Cuenca, o por ésta cuando así le competa, de acuerdo con las reglas y condiciones que establece esta Ley y sus reglamentos. Cuando se trate de la prestación de los servicios de agua con carácter público urbano o doméstico, incluidos los procesos que estos servicios conllevan, la explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales, se realizará mediante asignación otorgada por el Ejecutivo Federal a través de "la Comisión" por medio de los Organismos de Cuenca, o por ésta cuando así le competa, a los municipios, a los estados o al Distrito Federal, en correspondencia con la Fracción VIII del Artículo 3 de la presente Ley. Los derechos amparados en las asignaciones no podrán ser objeto de transmisión.

La asignación de agua a que se refiere el párrafo anterior se regirá por las mismas disposiciones que se aplican a las concesiones, salvo en la transmisión de derechos, y el asignatario se considerará concesionario para efectos de la presente Ley.

Las concesiones y asignaciones crearán derechos y obligaciones a favor de los beneficiarios en los términos de la presente Ley.....

ARTÍCULO 84 BIS. Fracción V. Fomentar el uso racional y conservación del agua como tema de seguridad nacional, y alentar el empleo de procedimientos y tecnologías orientadas al uso eficiente y conservación del agua.

VINCULACIÓN: El proyecto contempla la instalación de sanitarios portátiles para uso de los trabajadores durante la etapa de preparación y construcción, para así garantizar la conservación del agua.

ARTÍCULO 85. Inciso a. Realizar las medidas necesarias para prevenir su contaminación y, en su caso, para reintegrar las aguas referidas en condiciones adecuadas, a fin de permitir su explotación, uso o aprovechamiento posterior, y

VINCULACIÓN: El proyecto no contempla el aprovechamiento de agua, además de esto ejecutará medidas tales como la renta de sanitarios móviles y la gestión adecuada de los residuos generados para evitar afectaciones a este recurso.

ARTÍCULO 85. Inciso b. Mantener el equilibrio de los ecosistemas vitales.

VINCULACIÓN: El proyecto no tendrá incidencia directamente con algún ecosistema que afecte el equilibrio de los ecosistemas vitales, sin embargo, se ejecutarán distintas medidas de mitigación durante todas las etapas del proyecto que garanticen lo mencionado.

ARTICULO 119. Fracción II. Explotar, usar o aprovechar aguas nacionales sin cumplir con las normas oficiales mexicanas en la materia y en las condiciones particulares establecidas para tal efecto.

ARTICULO 119. Fracción VIII. Explotar, usar o aprovechar aguas nacionales sin el título respectivo, cuando así se requiere en los términos de la presente Ley;

Para este componente, se prevén mecanismos de monitoreo para evitar la contaminación del agua.

III.1.12 Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano

El proyecto corresponde específicamente a la construcción de una obra dentro del cauce del dren, para la conducción de escorrentía pluvial, que a futuro beneficiará la conexión entre el Fraccionamiento Agua Clara (aun en proyecto) con la Fraccionamiento Capital Norte, mismo proyecto deberá contar con las licencias correspondientes de la autoridad municipal para la construcción de estas acciones urbanísticas y, muy importante, el resolutive de la CONAGUA sobre los trabajos a realizarse en la zona federal a cargo de la dependencia.

III.2 Normas Oficiales Mexicanas NOM's y Normas Mexicanas NMX's

El presente proyecto cumple con las disposiciones establecidas en las normas oficiales mexicanas (de cumplimiento obligatorio) y en las normas mexicanas (de referencia y aplicación voluntaria) en materia ambiental siguiente (ver Tabla III.2).

Tabla III.2. NOM's y NMX's vinculadas con el proyecto.

Área de aplicación	Código de identificación	Descripción	Vinculación y observancia de la norma
Vida silvestre	NOM-059-SEMARNAT-2010	Protección ambiental de especies nativas de México de Flora y Fauna Silvestre, categorías de riesgo	Se observará para identificar la posible existencia de especies de flora y fauna en la zona del proyecto y realizar los programas respectivos.
Residuos peligrosos	NOM-052-SEMARNAT-2005	Que establece las características y el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de residuos peligrosos.	Servirá para la identificación de los residuos peligrosos que pudieran ser generados en las diferentes etapas del proyecto y su manejo y gestión integral en términos de la ley en la materia. En su caso, se contratará a un prestador de servicios autorizado por la SEMARNAT para la recolección y disposición final de los residuos peligrosos.
Residuos de manejo especial	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...	Que el proyecto contemplará un recolector de residuos de manejo especial avalado por la autoridad local para el transporte y disposición final de los residuos de este tipo.

Área de aplicación	Código de identificación	Descripción	Vinculación y observancia de la norma
Ruido	NOM-080-SEMARNAT-1994	Establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación, y su método de medición.	Se deberán cumplir durante las etapas de preparación del sitio y construcción del proyecto. En cuanto a las NOM 045 y 041 referidas, los vehículos que en su caso se utilicen para el proyecto contarán con las debidas afinaciones y mantenimientos vehiculares para evitar la emisión de contaminantes fuera de norma. Asimismo, se fomentará con los contratistas el cumplimiento del programa estatal de verificación vehicular.
Ruido	NOM-081-ECOL-1994	Establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de emisión.	Se deberán cumplir durante las etapas de preparación del sitio y construcción del proyecto.
Aire	NOM-085-SEMARNAT-2011	Establece los niveles máximos permisibles de contaminación atmosférica por emisión de los equipos de combustión de calentamiento indirecto y su medición	La maquinaria y los vehículos que se utilicen en el proyecto deberán encontrarse en estado óptimo para reducir sus emisiones, garantizándose lo anterior mediante el mantenimiento preventivo, asentándose el servicio aplicado en bitácoras que serán incluidas en los informes de actividades que serán entregados a esa Secretaría.
Aire	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.	En el caso de los vehículos que usen diésel como combustible y que sean utilizados para el proyecto contarán con las debidas afinaciones y mantenimientos vehiculares para evitar la emisión de contaminantes fuera de norma. Asimismo, se fomentará con los contratistas el cumplimiento de los programas estatales de verificación vehicular que en su caso la autoridad estatal determine.
Aire	NOM-043-SEMARNAT-1993	Establece los niveles máximos permisibles de emisión a la atmósfera de partículas sólidas provenientes de fuentes fijas	El presente proyecto es la construcción de una alcantarilla, por lo que su actividad no se cataloga como "fuente fija", sin embargo la maquinaria y vehículos que se utilicen en el proyecto deberán encontrarse en estado óptimo para reducir sus emisiones,

Área de aplicación	Código de identificación	Descripción	Vinculación y observancia de la norma
			lo cual se garantizará mediante la aplicación de mantenimientos preventivos, generándose una bitácora, que se incluirá en los informes de actividades que serán entregados a esta Secretaría.
Aire	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.	Para los vehículos que funcionen con gasolina y sean utilizados para el proyecto contarán con las debidas afinaciones y mantenimientos vehiculares para evitar la emisión de contaminantes fuera de norma. Asimismo, se fomentará con los contratistas el cumplimiento de los programas estatales de verificación vehicular que en su caso la autoridad estatal determine.
Agua	NOM-001-SEMARNAT-2021	Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.	La construcción del proyecto, no realizará descargas de aguas residuales, ya que se contratará el servicio de sanitarios portátiles a empresas autorizadas para el manejo adecuado de las aguas residuales, que cumpla con lo señalado en la presente NOM, por lo que no se vincula a la presente ley.
Agua	NOM-002-SEMARNAT-1996	Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal.	Durante las etapas de preparación del sitio y construcción, no existirán descargas, ya que contratarán sanitarios portátiles para el manejo adecuado de las aguas residuales.

III.2.1 Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio

El Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) fue publicado en el D.O.F. el 07 de septiembre de 2012. Tiene el propósito de regionalizar ecológicamente el territorio nacional en su conjunto, para poder determinar claramente los lineamientos y estrategias ecológicas que preserven, protejan, restauren y propicien el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a través de acciones coordinadas e integrales entre los distintos niveles de gobierno y la sociedad, que permitan la articulación de las políticas, programas y acciones para enfrentar los retos en materia ambiental, frenar el deterioro y avanzar

en la conservación y aprovechamiento sustentable del territorio nacional. El Acuerdo por el que se expide el POEGT, establece, entre otros puntos, lo siguiente:

“El POEGT es de observancia obligatoria en todo el territorio nacional y vinculará las acciones y programas de la Administración Pública Federal y las entidades paraestatales en el marco del Sistema Nacional de Planeación Democrática, quienes deberán observarlo en sus programas operativos anuales, en sus proyectos de presupuestos y en sus programas de obra pública.

El POEGT promueve un esquema de coordinación y corresponsabilidad entre los sectores de la Administración Pública Federal –a quienes está dirigido este Programa- que permite generar sinergias y propiciar un desarrollo sustentable en cada una de las regiones ecológicas identificadas en el territorio nacional.

Por su escala y alcance, el POEGT no tiene como objetivo autorizar o prohibir el uso del suelo para el desarrollo de actividades sectoriales. Cada sector tiene sus prioridades y metas, sin embargo, en su formulación e instrumentación, los sectores adquieren el compromiso de orientar sus programas, proyectos y acciones de tal forma que contribuyan al desarrollo sustentable de cada región.”

VINCULACIÓN: De lo anterior se desprende que le corresponde a la Administración Pública Federal, y a las entidades Paraestatales, la formulación e instrumentación del POEGT; no obstante a ello, y a la escala en la que se presentan las Unidades Ambientales Biofísicas (1:2,000,000), se llevó a cabo la revisión de este instrumento de planeación identificando que el proyecto se encuentra en la Unidad Ambiental Biofísica (UAB) 50 Región 5.10 denominada “Sierras y Piedemontes de Guadalajara”; como se observa en la siguiente tabla, la cual cuenta con política ambiental de preservación, aprovechamiento sustentable y restauración.

Tabla III.3 Región ecológica UAB.

Región ecológica	Unidad biofísica ambiental (UAB)	Nombre de la UAB	Clave de la política	Política ambiental	Nivel de Atención Prioritaria	Rectores del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del desarrollo	Otros sectores de interés
5.1	50	Sierras y pie de monte de Guadalajara	5	Preservación aprovechamiento sustentable y restauración	Baja	Desarrollo social-forestal	Ganadería industrial	Minería	Preservación de flora y fauna

Se detallan las estrategias, políticas y los rectores, coadyuvantes y asociados del desarrollo que son aplicables al proyecto.

UAB/ Región.	Rectores del desarrollo.	Coadyuvantes del desarrollo.	Asociados del desarrollo.	Otros sectores de interés.	Política Ambiental.	Estrategias sectoriales.
UAB 50 Región 5.10	DESARROLLO SOCIAL FORESTAL	GANADERIA INDUSTRIA	MINERIA	PRESERVACIÓN DE FLORA Y FAUNA	PRESERVACIÓN, APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE Y RESTAURACIÓN	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15BIS, 16, 17, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 31, 32, 35, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44

En la siguiente tabla se presentan las estrategias de cada una de las Unidades Ambientales Biofísicas en las que incide el proyecto, así como su vinculación y congruencia con el mismo.

Estrategias de la UAB.		Vinculación con el proyecto
Regiones ecológicas 5.10 UAB 50		
Grupo I dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del territorio		
A) Preservación	1. Conservación <i>in situ</i> de los ecosistemas y su biodiversidad.	Durante el desarrollo del proyecto se implementarán acciones ambientales de protección y conservación de flora y fauna en el área del proyecto. Estas acciones se encuentran estructuradas en los diversos programas que se encuentran propuestos en el Capítulo VI de la presente MIA-P. Las acciones ambientales incluyen el rescate y reubicación de individuos. Lo anterior conlleva a la sustentabilidad ambiental del proyecto en torno al ecosistema en que pretende desarrollarse.
	2. Recuperación de especies en riesgo.	
	3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad	

B) Aprovechamiento sustentable	4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.	El presente proyecto no tiene por objeto realizar aprovechamiento de ningún tipo; sin embargo, en observancia de lo dispuesto por el artículo 3, fracción III de la LGEEPA, se respetará la integridad funcional y la capacidad de carga de los ecosistemas de los que forman parte dichos recursos.
	5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios	Dado que no se contemplan actividades de aprovechamiento de los suelos agrícolas y pecuarios, la estrategia en cita no es de observancia para la promovente.
	6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.	No guarda relación con el proyecto la presente estrategia, ya que no se pretende tecnificar zonas de cultivo.
	7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.	No habrá aprovechamiento de recursos forestales, por lo que no es de observancia el presente criterio para el proyecto.
	8. Valoración de los servicios ambientales.	La empresa promovente responsable de la ejecución del proyecto, consciente del compromiso ambiental implementará acciones ambientales, que permitan la conservación y protección del ecosistema y sus recursos naturales y, por ende, los servicios ambientales que éstos nos brindan.
C) Protección de los recursos naturales	12. Protección de los ecosistemas.	Durante el desarrollo del proyecto se llevarán a cabo acciones mediante la implementación de diversos programas para la conservación y protección de la fauna, suelo, agua, entre otros, con la finalidad de atenuar, minimizar o compensar los impactos causados por el proyecto, lo que garantizará la protección a ecosistemas.
	13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.	No habrá uso de agroquímicos por el proyecto, por lo que el presente criterio no es de observancia en este acto por la

		promoviente del proyecto.
D) Restauración	14. Restauración de los ecosistemas forestales y suelos agrícolas.	Aun cuando el objeto del proyecto que se presenta para la evaluación y posterior autorización, no es la restauración de estos ecosistemas, encuentra su compatibilidad al hacer las gestiones pertinentes para que el impacto del proyecto sea mínimo, con los mismos.
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios.	15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.	Debido a la naturaleza del proyecto, éste no pretende realizar actividades relacionadas con la minería, por tal motivo no es de observancia para el mismo la citada estrategia.
	15 bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.	El presente proyecto, como ha quedado de manifiesto, no pertenece al sector minero, aunado a ello el promover este tipo de políticas es de correspondencia de los diversos órganos de Gobierno. Por tal motivo la estrategia no guarda relación con el proyecto.
	16. Promover la reconversión de industrias básicas (textil-vestido, cuero-calzado, juguetes, entre otros), a fin de que se posicionen en los mercados doméstico e internacional.	La presente estrategia no es de observancia de la promotora, ya que el proyecto no pretende la reconversión de industrias.
	17. Impulsar el escalamiento de la producción hacia manufacturas de alto valor agregado (automotriz, electrónica, autopartes, entre otras).	El proyecto no tiene por objeto impulsar ningún tipo de industria, razón por la cual, la estrategia de mérito no guarda relación con el mismo.
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana		
A) Suelo urbano y vivienda	24. Mejorar las condiciones de vivienda y entorno de los hogares en condiciones de pobreza para fortalecer su patrimonio.	La presente estrategia no es de observancia de la promotora toda vez que corresponde a la Administración Pública el materializar la misma; sin embargo, coadyuvará de alguna manera el presente proyecto, en virtud de que se crearán empleos temporales en la zona que apoyará de algún modo al cumplimiento de la estrategia en comento.

B) Zona de Riesgo y Prevención de Contingencias.	25. Prevenir y atender los riesgos naturales en acciones coordinadas con la sociedad civil.	En caso de surgir algún evento meteorológico o natural durante el desarrollo del proyecto que se considere como un riesgo, se atenderán las instrucciones que las autoridades municipales o estatales instruyan; no obstante que se tomarán las acciones inmediatas que por la naturaleza de dichos acontecimientos sea necesario implementar.
	26. Promover la Reducción de la Vulnerabilidad Física.	El proyecto no tiene por objeto promover la reducción de vulnerabilidad física; sin embargo, se implementarán programas y medidas para reducir los riesgos de los trabajadores durante el desarrollo del proyecto, observándose las disposiciones legales que en materia de protección civil deban cumplirse.
C) Agua y Sedimento	27. Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región.	La estrategia que engloba el numeral no es de observancia de la promovente, en virtud que la misma es de aplicación para las autoridades competentes; sin embargo, el proyecto contempla la construcción de una alcantarilla.
	28. Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico.	El proyecto no modificará la calidad del agua, ya que se tomarán todas las medidas necesarias durante la construcción del mismo, además de que no contempla actividades de descarga.
	29. Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.	La presente estrategia, al tratarse de un tema de seguridad nacional, corresponde a las autoridades su intervención para su cumplimiento.
D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional	31. Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas.	La planeación del desarrollo urbano es una actividad que le compete a las autoridades estatales y municipales, por lo que el cumplimiento de la estrategia en cita no es de observancia para el proyecto que nos ocupa; sin embargo, el proyecto ha observado la regulación al uso de suelo como

		se podrá ver en apartados adelante con respecto al Plan de Desarrollo Urbano de Centro de Población de Zapopan.
	32. Frenar la expansión desordenada de las ciudades, dotarlas de suelo apto para el desarrollo urbano y aprovechar el dinamismo, la fortaleza y la riqueza de las mismas para impulsar el desarrollo regional.	El presente criterio no guarda relación con el proyecto, dado que el mismo no pretende frenar la expansión desordenada de las ciudades; sin embargo, sí se ha ajustado al cumplimiento de los usos de suelo permitidos.
E) Desarrollo social	35. Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos.	La estrategia que engloba el numeral no es de observancia de la promovente ya que la misma debe ser implementada por las autoridades competentes en la materia.
E) Desarrollo social	37. Integrar a mujeres indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas. 38. Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza. 39. Incentivar el uso de los servicios de salud, especialmente de las mujeres y los niños de las familias en pobreza. 40. Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación. 41. Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.	En observancia de las estrategias en cita, durante la ejecución del proyecto se respetarán en todo momento los derechos humanos y laborales, se promoverá la contratación justa y equitativa, integrando a mujeres, indígenas si fuera el caso, y grupos vulnerables en la planta laboral del proyecto. Asimismo, a partir de la contratación de personal local se contribuirá al desarrollo económico de la región en la que se ubica el proyecto.
Grupo III. Dirigidas al fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional		

A) Marco Jurídico	42. Asegurará la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.	La estrategia en cita se cumple por el proyecto ya que no habrá afectación a los derechos de propiedad rural.
B) Planeación del Ordenamiento Territorial	43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al catastro rural y la información agraria para impulsar proyectos productivos.	Corresponde a la autoridad local y estatal integrar, modernizar y mejorar el acceso al catastro rural y la información agraria para impulsar proyectos productivos.
	44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.	La estrategia en comentario no es de observancia de la promotora, corresponde a la autoridad local o estatal la planeación del ordenamiento territorial, no obstante, ello en el presente Capítulo se ha observado a los Programas de Ordenamiento que le son aplicables al proyecto.

De acuerdo con lo anterior, es importante destacar que el proyecto es congruente respecto a las políticas y estrategias de las UAB de interés, refiriendo como punto relevante que el proyecto se localizará sobre zonas previamente impactadas; sin embargo a la UAB le es aplicable la política de Preservación la cual se define por el POEGT de conformidad con el artículo 3, fracción XXV de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente como “El conjunto de políticas y medidas para mantener las condiciones que propicien la evolución y continuidad de los ecosistemas y hábitat naturales, así como conservar las poblaciones viables de especies en sus entornos naturales y los componentes de la biodiversidad fuera de sus hábitat naturales;...”, por lo que en este sentido el proyecto se ajusta al cumplimiento de las políticas y medidas a fin de evitar comprometer algún ecosistema, pues ha buscado ubicarse mayormente dentro de zonas con actividades antrópicas.

Por otra parte, el proyecto también es compatible con la política de Aprovechamiento Sustentable definido por el mismo POEGT como “La utilización de los recursos naturales en forma que se respete la integridad funcional y las capacidades de carga de los ecosistemas de los que forman parte dichos recursos, por periodos indefinidos (LGEEPA, Artículo 3, fracción III)”.

En correspondencia con lo anterior, para el desarrollo del proyecto se han considerado acciones ambientales tendientes a la protección y conservación de la fauna, así como para prevenir, mitigar y en su caso, a compensar los impactos ambientales que serán generados. Estas medidas se encuentran detalladas en el capítulo VI de la presente MIA.

Finalmente, dentro de la UAB también se ha considerado que la misma tiene una política de Restauración la cual se ha definido como el “Conjunto de actividades tendientes a la recuperación y restablecimiento de las condiciones que propician la evolución y continuidad de los procesos naturales;...”, por lo que al respecto el proyecto coadyuva con la presente política al prever la implementación de diversas medidas las cuales han quedado mencionadas dentro del Capítulo VI de la presente MIA, a fin de evitar, disminuir o minimizar los impactos ambientales

que por el desarrollo del proyecto se pudieran generar, sin que pase inadvertido que mayormente se localizará en una zona ya modificada.

Por lo antes mencionado el proyecto es congruente con el presente POEGT.

III.2.2 Vinculación con la Normatividad Estatal

En razón de la ubicación del proyecto es importante resaltar que el proyecto cumple y se alinea a la normatividad e instrumentos de planeación vigentes para dicho territorio.

Por lo que ve a los ordenamientos aplicables al Estado de Jalisco, este se ajusta a lo siguiente:

III.2.3 Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Jalisco

El proyecto se ajusta a lo dispuesto en dicha ley en virtud de que la misma establece en su artículo 26 lo siguiente:

*“**Artículo 26.** La realización de obras o actividades públicas o privadas que puedan causar desequilibrios ecológicos, impactos al ambiente o rebasar los límites y condiciones señalados en los reglamentos, las normas oficiales emitidas por la federación y las disposiciones reglamentarias que al efecto expida el Titular del Ejecutivo del Estado, deberán de sujetarse a la autorización previa de la Secretaría de los gobiernos municipales, en el ámbito de sus respectivas competencias, siempre que no se trate de las obras o actividades de competencia federal, comprendidas en el artículo 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, ni de cualesquiera otras reservadas a la federación...”*

En este sentido, el proyecto es de competencia federal conforme a la fracción X del artículo 28 de la LGEEPA, por lo cual se somete a consideración de la SEMARNAT el estudio de impacto ambiental correspondiente.

III.2.4 Ley Para la Acción Ante el Cambio Climático del Estado de Jalisco

Artículo 24. El Estado y sus municipios en el ámbito de sus respectivas competencias de manera coordinada deben incorporar acciones de adaptación en la elaboración, ejecución y evaluación de sus políticas de gestión de riesgos, ordenamiento ecológico, o la planeación de asentamientos humanos, considerando los siguientes ámbitos o sectores:

I. Recursos hídricos; II. Zonas costeras y turismo; III. Agrícola; IV. Pecuario y de salud animal; V. Pesquero y acuícola; VI. Salud y seguridad humana; VII. Energético; VIII. Industrial, comercial y servicios; IX. Forestal; X. Biodiversidad; XI. Pesca; **XII. Infraestructura de transportes y comunicaciones**; y XIII. Los demás que las autoridades y los instrumentos al efecto estimen prioritarios.

VINCULACIÓN: El proyecto trata de la construcción de una alcantarilla por lo que se vincula con la presente Ley y el presente artículo.

Artículo 90. Se consideran establecimientos sujetos a reporte en tanto que son fuentes emisoras, los micro generadores de residuos peligrosos, los grandes generadores de residuos de manejo especial, los grandes generadores de residuos sólidos urbanos y las fuentes fijas de emisiones a la atmósfera que no sean de jurisdicción federal.

VINCULACIÓN: Este proyecto pretende la construcción de una alcantarilla por lo que no entra en ninguno de los supuestos mencionados en el presente artículo, por lo que no se encuentra sujeto al Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes.

La presente Ley tiene un enfoque mucho más dirigido a las entidades públicas, estatales y municipales, en la que se definen sus alcances y obligaciones, por lo que son pocos los artículos con los cuales se vincula el presente proyecto.

Por otra parte, se señala que el proyecto no generará contaminantes ni emisiones que tengan afectaciones respecto al cambio climático.

III.2.5 Ordenamiento Ecológico Territorial de Jalisco

De acuerdo al Modelo de Ordenamiento Ecológico del Estado de Jalisco (el cual es físicamente un mapa que contiene áreas con usos y aprovechamientos permitidos, prohibidos y condicionados), el proyecto se encuentra dentro de la Región 12 “Centro”, Unidad de Gestión Ambiental (UGA) Ag3 141 P, la cual presenta Uso predominante “Agrícola”, Fragilidad ambiental “Media” y Política Territorial de “Protección”. (ver Tabla III.4; Tabla III.5).

Tabla III.4 Criterios y políticas que intervienen en la UGA.

UGA	Política territorial	Uso condicionado	Uso condicionado	Criterios
Ag3 141 P	Protección	Agrícola	Acuicultura, Asentamientos humanos, Industria Minería	Ag 1,8,9,11,12,14,15,18,19,20,21,25,26,28,29 Ac 1,2 Ah 10,13,14,18,19,20,24,30, In 4,7,10 Mi 9 Ff 1,3,4 If 17 P 12,13,15,19

Tabla III.5. Unidades de gestión ambiental.

Ag Agricultura	Criterios	Vinculación
1	En la promoción económica se considerará a las áreas agrícolas intensivas como espacios y recursos estratégicos que sean compatibles con los desarrollos urbanos y no sustituirlas por estos.	Dentro de la superficie en que se pretende el desarrollo del proyecto no se realizan actividades agrícolas, además, el área donde se ubicará el proyecto se encuentra en proceso de urbanización, por lo que no puede ser considerada como una zona agrícola.

Ag Agricultura	Criterios	Vinculación
8	Promover la fertilización de cultivos con fuentes orgánicas y manteniendo al suelo dentro del ciclo de carbono.	El proyecto no realizará actividades agrícolas, por lo que este criterio no aplica para el actual proyecto.
9	Impulsar y favorecer el cultivo de maíz en aquellas áreas cuyas condiciones agroecológicas sean óptimas para esta especie.	El proyecto no realizará actividades agrícolas, por lo que este criterio no aplica para el actual proyecto.
11	Incorporar abonos orgánicos en áreas sometidas en forma recurrente a monocultivo.	El proyecto no realizará actividades agrícolas, por lo que este criterio no aplica para el actual proyecto.
12	Cualquier persona que requiera hacer uso del fuego tendrá invariablemente que notificar al Ayuntamiento para que se cumpla con las disposiciones pertinentes, que contiene la NOM-015-SEMARNAT/SAGAR-1997 que regula el uso del fuego en terrenos forestales y agropecuarios, y que establece las especificaciones, criterios y procedimientos para ordenar la participación social y de gobierno en la detección y el combate de los incendios forestales.	El proyecto no requiere el uso de fuego.
15	En las cuencas atmosféricas donde se establecen poblaciones con problemas de contaminación del aire evitar el uso del fuego en la preparación de áreas de cultivo.	El proyecto no requiere el uso de fuego.
18	En áreas agrícolas cercanas a centros de población y/o hábitats de fauna silvestre hacer aplicación de pesticidas muy localizada y de forma precisa, evitando la dispersión del producto.	El proyecto no requiere de uso de pesticidas ya que no realizarán actividades agrícolas.
19	Promover y estimular el uso de controladores biológicos de plagas y enfermedades.	El proyecto no realizará actividades agrícolas.

Ag Agricultura	Criterios	Vinculación
20	En aquellas áreas de alta y muy alta vulnerabilidad natural reglamentar la utilización de pesticidas.	El proyecto no realizará actividades agrícolas.
21	Llevar a cabo un estricto control sobre las aplicaciones de productos agroquímicos (fertilizantes, herbicidas, pesticidas) en tierras productivas.	El proyecto no realizará actividades agrícolas.
25	Poner en marcha un programa de vigilancia epidemiológica para trabajadores agrícolas permanentes.	El proyecto no realizará actividades agrícolas.
26	En terrenos agrícolas colindantes a las áreas urbanas favorecer la creación de sistemas productivos amigables para una comercialización directa y con apertura al público.	El proyecto no realizará actividades agrícolas.
28	Impulsar educación no formal sobre conservación y restauración de recursos naturales para productores	El proyecto no contempla realizar actividades agrícolas.
29	Las áreas de cultivo ubicadas en valles extensos y/o colindantes a las áreas urbanas contarán con una cerca perimetral de árboles y arbustos por parcela.	El proyecto no contempla realizar actividades agrícolas.

Ac Acuicultura	Criterios	Vinculación
1	Desarrollar la acuicultura en sitios donde se cumpla con las especificaciones de las NOM-001-ECOL-1196 y NOM-003-ECOL-1996 sobre calidad del agua.	El proyecto no contempla realizar actividades acuícolas.
2	Se promoverá e impulsará la acuicultura extensiva de especies nativas dentro de la	El proyecto no contempla realizar actividades

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
ALCANTARILLA AGUA CLARA

	capacidad de carga del embalse.	acuícolas.
--	---------------------------------	------------

Ah Asentamientos humanos	Criterios	Vinculación
10	Promover y estimular el saneamiento de las aguas freáticas para la reutilización de las mismas	El proyecto no contempla el uso de aguas freáticas, éste se enfoca únicamente a la conducción de aguas pluviales e instalación de infraestructura
13	Establecer un sistema integrado de manejo de residuos sólidos municipales que incluya acciones ambientalmente adecuadas desde el origen, almacenamiento, recolección, transporte, tratamiento y disposición final de basura, con el fin de evitar la contaminación de mantos freáticos y aguas superficiales, contaminación del suelo y daños a la salud.	Se realizará un adecuado manejo de residuos para evitar la afectación al cauce, acatando lo establecido en el Reglamento para el manejo de residuos sólidos del Municipio. de Zapopan, así como en las disposiciones estatales sobre el manejo de los Residuos de Manejo Especial.
14	Las ampliaciones a nuevos asentamientos urbanos y/o turísticos deberán contar con sistemas de drenaje pluvial y/o domésticos independientes.	El proyecto corresponde a la construcción de una obra dentro del cauce para la conducción de escorrentía pluvial, lo que contribuirá al mejoramiento del manejo de las aguas pluviales en la zona, con la finalidad de evitar afectaciones en áreas circundantes y que, además, servirá como infraestructura para la continuación de una vialidad que conectará una zona de fraccionamientos.
18	Establecer mecanismos legales y financieros para reorientar el consumo o mercado del suelo y de esta manera limitar el crecimiento urbano a fin de evitar daños irreversibles a la salud y los recursos naturales.	El proyecto no tiene el alcance señalado en este criterio.
19	Se prohíbe el establecimiento de asentamientos humanos en suelos con alta fertilidad.	El proyecto se trata de la construcción de una obra dentro del cauce para la conducción de escorrentía pluvial

Ah Asentamientos humanos	Criterios	Vinculación
20	Establecer asentamientos con una densidad de 4 viviendas/ha ó 20 habitantes/ha o menor, en zonas de amortiguamiento de áreas naturales protegidas y rurales de reserva.	El proyecto no se encuentra en zona de amortiguamiento de áreas naturales protegidas y/o rurales de reserva.
24	Promover e impulsar la plantación de especies nativas en áreas verdes con el objeto de una educación ambiental no formal sobre la riqueza biótica del lugar.	El proyecto se refiere a la construcción de una alcantarilla para conducción de escorrentía pluvial
30	Elaborar ordenamiento urbano en poblaciones mayores de 2,500 hab.	El proyecto no tiene el alcance para implementar este criterio.

In Industria	Criterios	Vinculación
4	Establecer monitoreo ambiental en zonas industriales.	El proyecto se relaciona con infraestructura para asentamientos humanos, por lo que no cuenta con características que lo señalen como una zona industrial.
7	Establecer plantas para el tratamiento de las aguas residuales de los giros industriales.	El proyecto no corresponde al giro industrial
10	Las actividades industriales que se emplacen en el suelo rústico contarán con una franja perimetral de aislamiento para el conjunto dentro del mismo predio, en el cual no se permitirá ningún tipo de desarrollo urbano pudiéndose utilizar para fines forestales, de cultivo o ecológicos. El ancho de esta franja de aislamiento se determinará según lo señalado en el Reglamento de Zonificación del Estado de Jalisco.	El proyecto no pretende el desarrollo de actividades industriales.

Mi Minería	Criterios	Vinculación
9	El aprovechamiento de bancos de material deberá prevenir y controlar la contaminación a la atmósfera generada por fuentes fijas	El proyecto no promoverá el aprovechamiento de bancos de material.

Ff Flora Fauna	Criterios	Vinculación
1	En los programas de educación básica se dará a conocer la biota presente en las localidades como parte del patrimonio natural.	El área en que se pretende el desarrollo del proyecto se encuentra inmersa en una zona en proceso de urbanización, por lo que sus características naturales han sido modificadas; sin embargo, se realizó un análisis de los componentes naturales de flora y fauna que actualmente se pueden encontrar en su área de influencia
3	Incorporar especies silvestres de alto valor ornamental y/o medicinal en los viveros comerciales.	Dentro de los alcances del proyecto no se prevé la creación de algún vivero.
4	Incorporar a los viveros destinados a la reproducción de plantas para la reforestación, especies arbóreas y/o arbustivas nativas.	El proyecto no contará con vivero

If Infraestructura	Criterios	Vinculación
17	Realizar la limpia de vías de comunicación, utilizando métodos sin uso del fuego.	El proyecto no pretende el uso de fuego en ninguna de las etapas.

P Pecuario	Criterios	Vinculación
12	En zonas de ganadería intensiva implementar sistemas de recolección y transformación de desechos en abonos orgánicos para integrarlos a suelos donde han sido alterados los contenidos de materia orgánica, evitando descargar en corrientes superficiales.	El proyecto no realizará actividades pecuarias, por lo que este criterio no le es de observancia
13	Crear una campaña permanente de regularización de cédulas agropecuarias como instrumento normativo oficial para la vigilancia ambiental del establecimiento de empresas pecuarias.	El proyecto no realizará actividades pecuarias, por lo que este criterio no le es de observancia.
19	Debe promoverse, a nivel estatal, el concepto de calidad de los productos pecuarios a través de normas de calificación que motiven e incentiven la producción pecuaria, para que esta se oriente a la competitividad de un mercado globalizado.	El proyecto no realizará actividades pecuarias, por lo que este criterio no le es de observancia.

De acuerdo a la vinculación antes realizada, los criterios establecidos en la UGA Ag₃ 141 P no se contraponen a lo ahí señalado; así mismo, el proyecto se realizará acatando lo establecido en cada uno de aquellos que sí se pueden vincular con la naturaleza del proyecto.

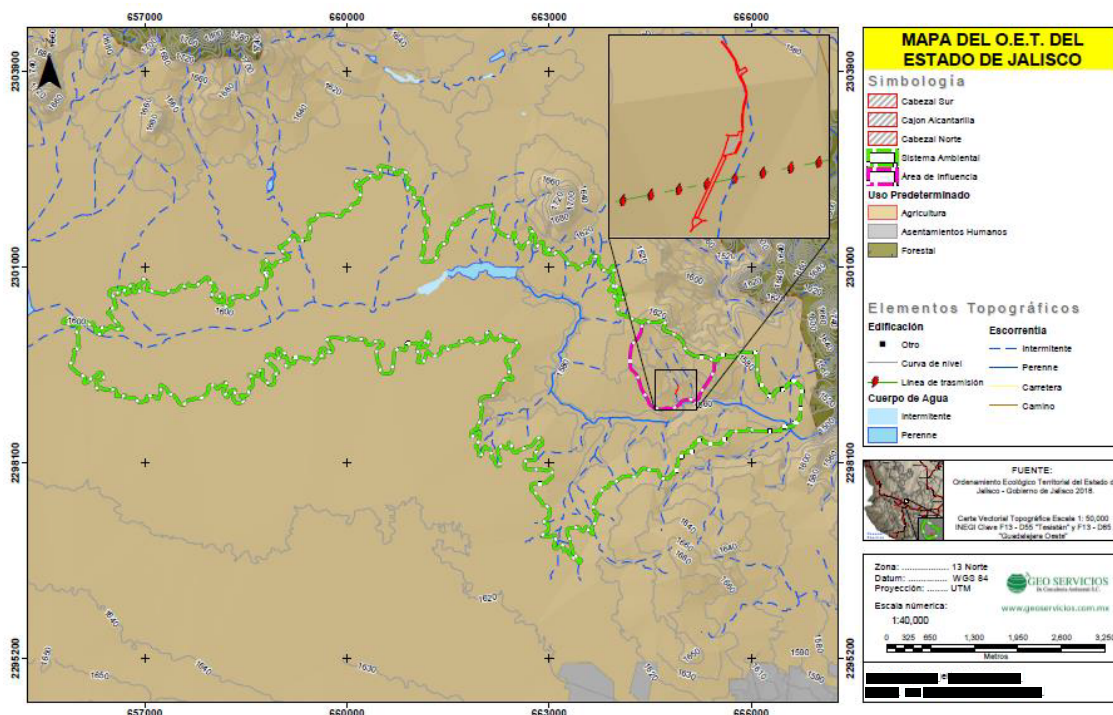


Figura III.1. Mapa de la ubicación del Área del Proyecto con relación al Ordenamiento Ecológico del Estado.

III.2.6 Normas Ambientales Estatales

NAE-SEMADES-007/2008.

Que establece criterios, especificaciones técnicas bajo las cuales se deberá realizar la clasificación, recolección selectiva y valorización de residuos en el Estado de Jalisco.

VINCULACION: El cumplimiento a este criterio no aplica al proyecto, ya que su naturaleza es una alcantarilla.

NAE-SEMADET-001/2016

Criterios y especificaciones técnicas bajo las cuales se deberá realizar la separación, clasificación, valorización y destino de los residuos de la construcción y demolición en el Estado de Jalisco.

VINCULACION: El proyecto contempla la gestión integral de los residuos de la construcción provenientes de las etapas de preparación y construcción del proyecto. Asimismo, se contará con un prestador de servicios autorizado para la recolección y disposición de los residuos en un sitio autorizado.

III.3 Vinculación con normatividad e instrumentos de carácter municipal

III.3.1 Reglamento de Protección al Medio Ambiente y Equilibrio Ecológico para el Municipio de Zapopan, Jalisco

Capítulo I

Disposiciones Generales

Artículo 1°. Las disposiciones de este Reglamento son de orden público y se emiten con fundamento por lo dispuesto por los artículos, 4° y 115 fracción II de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, 1°, 4°, 8°, de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, 77 de la Constitución Política del Estado de Jalisco, 1°, 2°, 37 fracción II, 40 fracción II, 41 y 44 de la Ley del Gobierno y la Administración Pública Municipal del Estado de Jalisco, 1°, 4°, 5°, 8° fracción II de la Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, 29 fracción V del Reglamento Orgánico del Ayuntamiento del Municipio de Zapopan, Jalisco.

Artículo 2°. El presente Reglamento tienen por objeto regular la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como la protección al ambiente en el ámbito de competencia del Municipio de Zapopan, Jalisco, con el fin de contar con un ambiente sano en equilibrio con el desarrollo del Municipio.

III.3.2 Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Municipio de Zapopan (POETMZ)

El Programa fue aprobado por el pleno del Ayuntamiento de Zapopan el 20 de mayo de 2011 y constituye el eje rector para ordenar el crecimiento y es base para la elaboración de cualquier plan de desarrollo para el municipio.

La Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, establece que el ordenamiento ecológico es “El instrumento de Política ambiental cuyo objeto es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de logra la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos.”

De acuerdo al POETMZ, el proyecto se encuentra dentro del complejo denominado Expansión urbana en Zapopan, complejo paisajístico V_06_AG_A con cobertura predominantemente agrícola, con política de aprovechamiento.

Tabla III.6. Unidad de Gestión Ambiental (UGA) de acuerdo a Ordenamiento del municipio.

Clave de unidad	Nombre de Unidad	Fragilidad	Presión	Vulnerabilidad	Política
V_06_AG_A	Llanura de Tesistán	Muy baja	Alta	Alta	Aprovechamiento

Llanura de Tesistán con un uso predominantemente agrícola y pecuario, fuertemente presionado por la propagación de la mancha urbana y con la existencia de localidades tradicionales, el criterio de ordenación se centra en la promoción de la agricultura de temporal, el turismo rural y el ecoturismo en las áreas de llanos, que significa la permanencia de actividades primarias con fuerte arraigo en la población. En algunas de las áreas de asentamientos humanos y aquellas afectadas por la impronta urbana se debe promover los servicios urbanos y el aumento de áreas verdes. Mecanismo de regulación del uso habitacional y comercial como de los usos agropecuarios en áreas ya ocupadas en las que se está difundiendo el enclave humano, como en aquellas unidades con un uso predominantemente rural, la regulación de huertos, ganadería e infraestructura. Acciones de restricción de actividades extractivas, industriales y en ciertos casos del uso habitacional, comercial y de servicios.

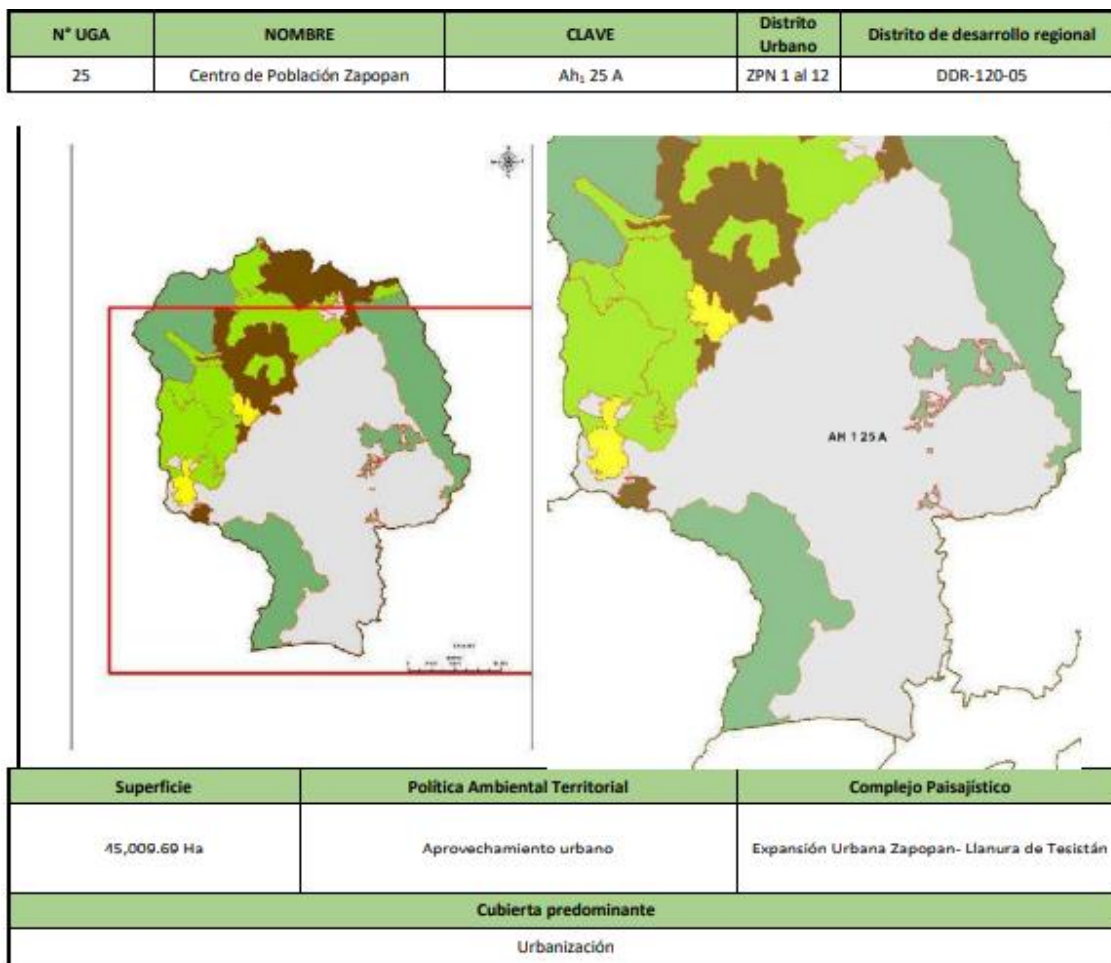


Figura III.2 Complejo paisajístico Expansión Urbana- Llanura de Tesistán.

Este complejo paisajístico cuenta con 89 localidades, registrando una población en el año de 1990 de 18,780 habitantes a 37,745 habitantes en el año 2000 (de acuerdo al Censo General de Población y Vivienda, INEGI, 1990 y 2000), cuenta con condiciones desfavorables para el impulso de crecimiento y desarrollo económico, el complejo se caracteriza por una especialización en procesos en el sector primario; presentando un nivel de instrucción escolar bajo, además de un índice de marginación alto.

La capacidad demográfico-social en este complejo presenta limitaciones, ya que presenta no tan favorables; caracterizándose con una baja concentración poblacional (4.7%) derivado de una limitación que enfrenta el desarrollo económico en cuanto a la aptitud de la fuerza de trabajo, siendo catalogados como zonas marginales por el volumen de la población involucrada. Su limitación principal es la dispersión de la población y un elevado crecimiento de la población, con tasas de entre 4.9 y 14.2% anual en promedio (periodo 1990- 2000); este alto dinamismo es derivado de una alta natalidad con una alta movilidad espacial que redundó en un crecimiento migratorio en equilibrio (oscilan entre -5 y 5 por mil habitantes).

Como se mencionó anteriormente, la UGA en la cual se localiza el proyecto en propuesta es la V_06_AG_A cuyas políticas, acciones y vinculación con el proyecto se presenta a continuación en la siguiente tabla.

Tabla III.7. Desglose de las actividades desarrolladas en las UGA.

V_06_AG_A Política General: Aprovechamiento	
Descripción de la acción y/o política	Vinculación con el proyecto
INFRAESTRUCTURA	
Mantenimiento y control de obras hidráulicas y cauces.	El proyecto corresponde a la construcción de una obra de infraestructura para la conducción de las aguas pluviales provenientes de un cauce señalado como dren s/n, por lo que el proyecto cumple con lo especificado en el presente criterio.
Mejorar la conectividad para resolver el problema de movilidad de la población como medida de mitigación de la contaminación	El área en que se pretende el desarrollo del proyecto cuenta actualmente con vialidades adecuadas para dar servicio a la población en general.
Saneamiento de cauces	Una vez realizado el proyecto se contempla el saneamiento y limpieza en su totalidad del área.
Manejo de la basura	Se realizará un adecuado manejo y separación de los residuos de acuerdo a lo señalado en el Reglamento para el Manejo de Residuos Sólidos del Municipio de Zapopan. En cuanto a los residuos de manejo especial que pudieran producirse durante la etapa de preparación y construcción, se señala que éstos serán manejados por una empresa autorizada en el área hasta su disposición final.
Seguridad publica	El proyecto contará con acceso restringido para aquellas personas ajenas a las actividades.
Programa de consolidación de subcentros funcionales	El proyecto no tiene la capacidad para realizar lo señalado en este criterio.
Incrementar la conectividad y movilidad a través del transporte publico	El proyecto no se relaciona con el criterio.
Reestructuración de rutas de transporte público urbano y suburbano	El proyecto no tiene la capacidad para realizar lo señalado en este criterio

V_06_AG_A Política General: Aprovechamiento	
Descripción de la acción y/o política	Vinculación con el proyecto
Fomento de estacionamientos en áreas centrales	El proyecto no se relaciona con el criterio.
Incremento de superficie de rodamiento vehicular	El proyecto se ubica en áreas totalmente urbanizadas, las cuales cuentan con infraestructura vial como lo son las calles asfaltadas.
Programa de accesibilidad, modalidad y nuevas centralidades	El proyecto no tiene la capacidad para realizar lo señalado en este criterio
DE MEJORAMIENTO DE ESPACIOS PÚBLICOS	
Programa de áreas verdes y follaje urbano	El proyecto se trata de la construcción de infraestructura. No prevé contar con áreas verdes
Incremento de áreas verdes por habitante	El proyecto no se relaciona con el criterio.
Consolidación y mantenimiento de unidades culturales, deportivas y administrativas municipales	El proyecto no se relaciona con el criterio.
ADECUACIÓN DE SUELO URBANO	
Mejoramiento de la imagen de la localidad	El proyecto contará con materiales de primera calidad, así como un diseño adecuado para el tipo de infraestructura.
Regulación en materia urbanística	El proyecto está diseñado en base a los planes de urbanización municipales
Programa de redensificación de suelo urbano	El proyecto no tiene la capacidad para realizar lo señalado en este criterio.
DE PREVENCIÓN A LOS RIESGOS	
Elaboración de planes de protección civil	El proyecto no tiene la capacidad para realizar lo señalado en este criterio; sin embargo, sí tiene la capacidad de implementar las medidas que le señale Protección Civil.
Rectificación y recuperación de cauces y zonas federales	Dentro de la superficie del área del proyecto no realizará ninguna rectificación o afectación de ningún cauce o zona

V_06_AG_A Política General: Aprovechamiento	
Descripción de la acción y/o política	Vinculación con el proyecto
	federal.
DE IMPULSO ACTIVIDADES INDUSTRIALES	
Gestión de residuos sólidos peligrosos	El almacenamiento y la recolección de los residuos peligrosos que se generen se tratarán de acuerdo a la normatividad vigente.
Diseño áreas de amortiguamiento de la actividad industrial	En el proyecto no se realizarán actividades industriales
Mejoramiento de la conectividad de parques y áreas industriales	El proyecto no cuenta con áreas industriales
Consolidar sistemas anticontaminantes (aire, suelo y agua)	El proyecto no se relaciona con el criterio.
DE ESTUDIOS TÉCNICOS Y CIENTÍFICAS	
Sobre vialidades, transporte y costo social	El proyecto no tiene la capacidad para realizar lo señalado en este criterio.
Sobre especialización económica vs especialización profesional	El proyecto no tiene la capacidad para realizar lo señalado en este criterio.
Re funcionalización de la ciudad	El proyecto formará parte de la infraestructura urbana.

III.3.3 Plan parcial de desarrollo urbano para el Municipio de Zapopan

La promoción de la acción urbanística denominada Alcantarilla Agua Clara está referida al Plan de Desarrollo Urbano de Zapopan, Distrito Urbano ZPN-12 “El Nixticuil”, de la Zona Conurbada de Guadalajara, Jalisco.

El Distrito Urbano ZPN-12 “El Nixticuil”, forma parte del Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Zapopan y sus disposiciones atienden y guardan congruencia con:

I. El Plan Nacional de Desarrollo;

II. El Programa Nacional de Desarrollo Urbano;

III. El Plan Estatal de Desarrollo;

IV. El Programa Estatal de Desarrollo Urbano;

V. El Programa Municipal de Desarrollo Urbano

La construcción de la alcantarilla, motivo de este estudio se ubica en el esquema de Zonificación del Plan Parcial de Desarrollo Urbano de Zapopan, Distrito Urbano ZPN-12 "El Nixticuil", publicado en la Gaceta Municipal, con fecha de publicación 28 de Septiembre del 2012, clasifica a la zona dentro de un polígono para el uso de protección a cauces y cuerpos de agua así como espacios verdes, abiertos y recreativos barriales (AC-GTD/EV-B), acorde a lo descrito en el Plan Parcial señala que dicho polígono corresponde a áreas requeridas para la regulación y el control de los cauces en los escurrimientos.

Nota: el mapa de zonificación actualizado no esta disponible en la plataforma https://portal.zapopan.gob.mx/ordenamiento/planes_parciales.html por lo tanto, se utilizó de referencia el del año 2012.

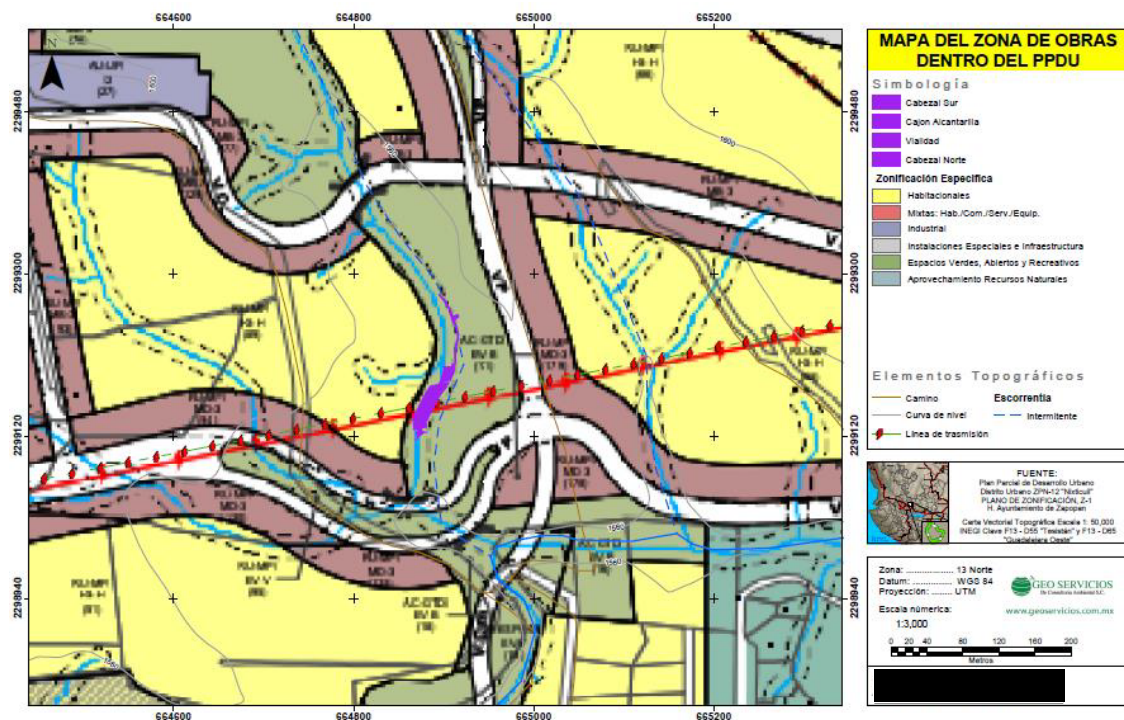


Figura III.3 Mapa ubicación del proyecto dentro del Plan Parcial de Desarrollo Urbano.

III.3.4 Otros instrumentos a considerar son:

El proyecto no se encuentra ubicado dentro de ningún polígono decretado como Área Natural Protegida ni se encuentra tampoco en ningún Área de Importancia para la Conservación de la Aves (AICA) ni ningún sitio RAMSAR, por lo que el proyecto no incidirá negativamente en ningún sentido en alguna área protegida y por lo tanto no le aplica ninguna previsión legal al respecto.

Por todo lo anterior, resulta evidente como el proyecto avalado por la autoridad ambiental, cumple con todos los preceptos legales antes descritos y particularmente atendiendo a las previsiones en el rubro de protección ambiental y resiliencia.

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

El concepto del Sistema Ambiental (SA), como unidad geográfica de referencias para la toma de decisiones en materia de evaluación del impacto ambiental conlleva a identificar un espacio geográfico en el cual pretenda insertarse un proyecto determinado. La singularidad de este proceso hace el binomio ambiente- proyecto, alcance su concreción objetiva en términos de valoración de sus efectos sobre el ecosistema, lo cual solo es posible si existe previamente una valoración de las características de ese espacio geográfico y de sus delimitaciones, utilitaria, pero precisa. En el sistema se encuentra una organización vital en un espacio definido. En él, los seres vivos (flora y fauna) interaccionan entre sí y con los componentes del espacio geográfico donde habitan, de ahí que el concepto asumido en el SA del presente proyecto se ajusta a la definición de “sistema”: en ese sistema la sinergia de las externalidades que inciden sobre él, resultan en un efecto mayor que el que se registra aisladamente de manera individual; la organización del sistema tiene una autonomía en sus procesos de regulación y ajuste que hace posible conservar su integridad estructural a lo largo de un periodo prolongado de tiempo, esta biostasia representa la capacidad del sistema para reaccionar ante agresiones externas restituyendo su equilibrio estructural. Lo anterior representa una visión ecológica del concepto.

La delimitación del SA de un proyecto se basa principalmente en las características Abióticas (físicas, geológicas, fisiográficas, climatológicas, edáficas e hidrológicas); Bióticas (vegetación, atributos florísticos y faunísticos); así como las tendencias y factores de deterioro dominantes; y Socioeconómicas (población, natalidad, mortalidad, educación y salud). Es un requisito establecido por la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) y su Reglamento en materia de Impacto Ambiental (REIA).

IV.1 Delimitación del Sistema Ambiental

A) Criterios para delimitación del Sistema Ambiental (SA).

El criterio principal para la delimitación espacial del Sistema Ambiental es la delimitación del área de recarga hidrológica, utilizando la herramienta del SIATL “Simulador de Flujos de Aguas de Cuencas Hidrográficas, esto obtenido a partir de las escorrentías intermitentes aledañas al sitio de interés, mismas que dibujan el parteaguas que delimita la microcuenca (Figura IV.1).

Por otro lado, se delimitó un **Área de Influencia directa**, donde se contempló un buffer de 500 metros alrededor de la obra, con la finalidad de conocer aquellas interacciones directas del proyecto con el ambiente.

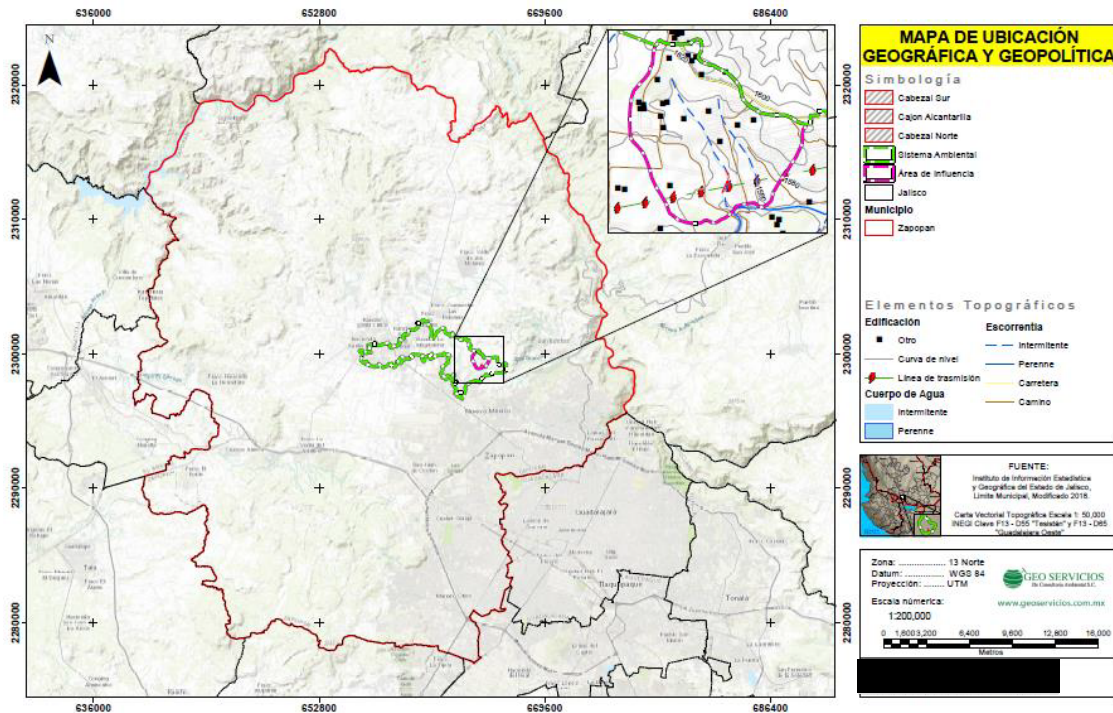


Figura IV.1. Ubicación geográfica y geopolítica.

IV.2 Caracterización y Análisis del Sistema Ambiental

IV.2.1 Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad ambiental del SA.

IV.2.2 Aspectos abióticos

a) Clima

El clima se refiere al conjunto de fenómenos meteorológicos que caracterizan el estado medio de la atmósfera en un punto de la superficie de la tierra. El clima de una región está controlado por una serie de elementos como: temperatura, humedad, presión, vientos y precipitaciones, principalmente. Estos valores se obtienen a partir de la recopilación en forma sistemática y homogénea de la información meteorológica, durante períodos que se consideran suficientemente representativos, de 30 años o más. Factores como la altitud, longitud, continentalidad, relieve, dirección de los vientos, también el clima de una región. (INEGI, 2015).

Con base en la clasificación de Köppen modificada por García (1988) tanto en el Área de Proyecto como en el Área de Estudio se presenta un clima (A)C(w1), catalogado como semicálido subhúmedo del grupo C mismo que se describe a continuación:

Tabla IV.1 Clima del Área de Estudio y Proyecto.

Clima	Temperatura	Precipitación
(A)C(w1)	Temperatura media anual mayor de 18 °C, temperatura del mes más frío menor de 18 °C, temperatura del mes más caliente mayor de 22 °C.	Precipitación del mes más seco menor de 40 mm; lluvias de verano con índice P/T entre 43.2 y 55 y porcentaje de lluvias invernal del 5 % al 10.2 % anual.

Con base en los datos del Sistema Meteorológico Nacional (SMN), dentro del Área de Estudio (AE) no se encuentra ninguna estación climatológica que cuente con la base de datos necesaria para su evaluación, por lo tanto, se consideró la estación más cercana al sitio del proyecto, siendo la estación 14169 bajo el nombre de Zapopan, ubicada en el municipio del mismo nombre y que se encuentra a 7.87 km al Sur del AE. Dicha estación se encuentra activa y sus registros de las normales climatológicas abarcan un período de 1991 al 2020 (Tabla IV.2).

Tabla IV.2. Datos de la estación meteorológica.

Clave	Nombre	Municipio	Latitud Norte	Latitud Oeste	Altitud (msnm)
14169	Zapopan	Zapopan	20°43'13"	103°23'31"	1,560

Las variables climatológicas se obtuvieron a partir de los datos recabados por la estación mencionada para un periodo de 29 años.

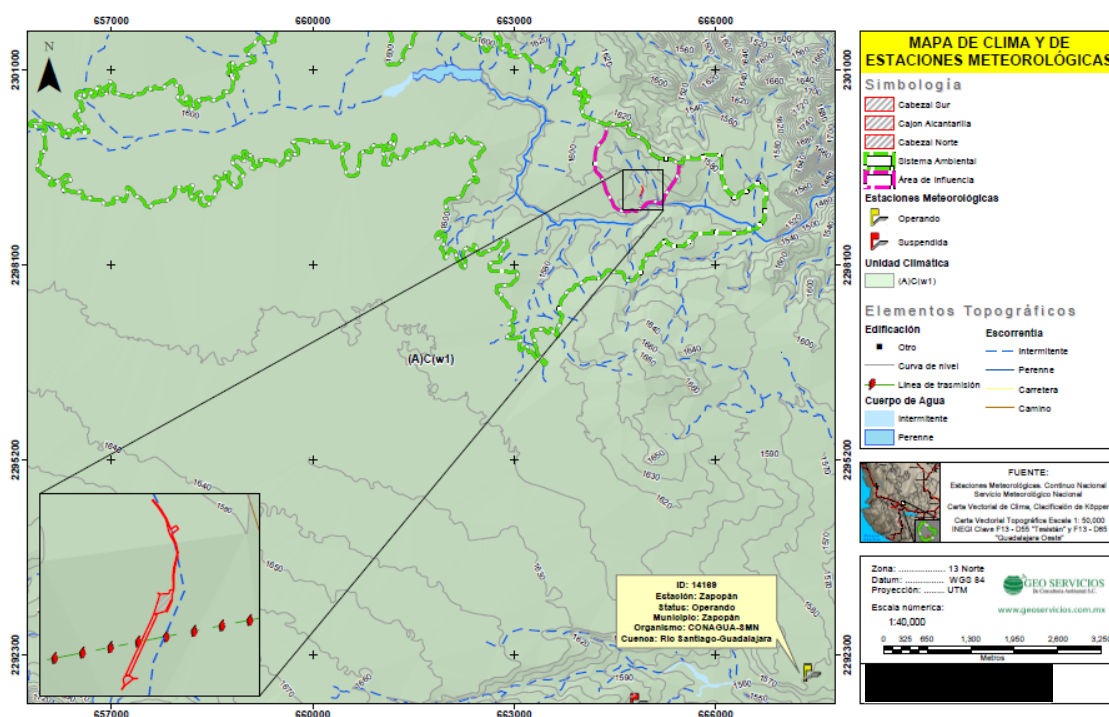


Figura IV.2. Mapa de la Unidad y Estación Climática.

Variables climatológicas

Temperatura

Los datos que nos arroja la estación meteorológica Zapopan (14169) como media anual para el Área de Estudio delimitada, es de 20.7 °C, y su distribución durante el año varia. El mes que mayor temperatura presenta en el año es mayo con 33. °C, mientras el mes que presenta menor temperatura es enero con 8.7 °C, los meses más cálidos son de abril a junio con temperaturas que van de los 22 a 24 °C, por su parte los meses más fríos se presentan de noviembre a febrero con temperaturas que van de los 16 a 18°C.

Tabla IV.3 Temperatura media y máxima.

Tem °C	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Máxima Normal	24.5	27	29.9	31.8	33	30.8	27.9	27.7	27.3	27.3	26.4	24.9	28.2
Media Normal	16.6	18.5	20.5	22.7	24.3	23.6	21.8	24.8	21.5	20.8	18.9	17.1	20.7
Mínima Normal	8.7	10	11.5	13.6	15.5	16.3	15.8	15.9	15.8	14.4	11.4	9.2	13.2

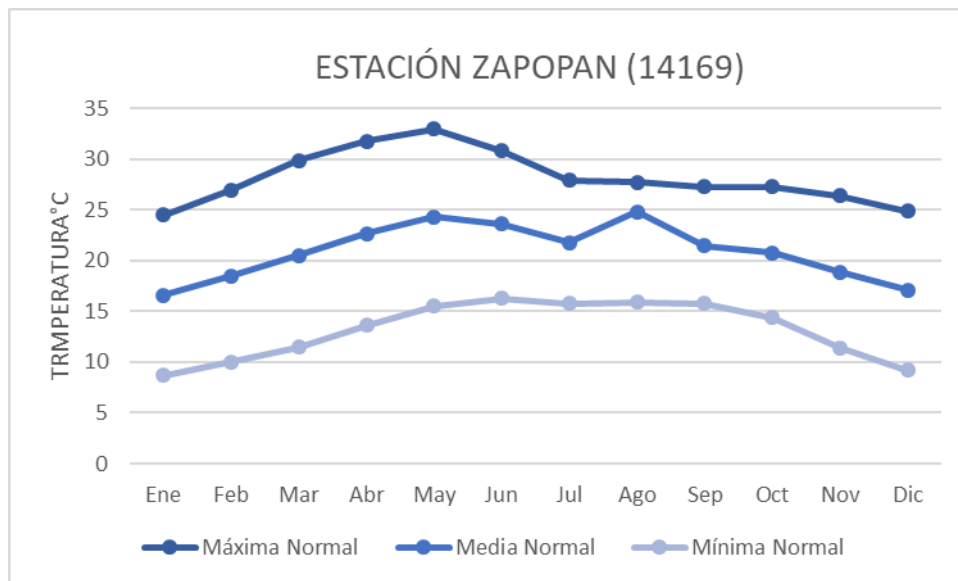


Figura IV.3 Variación de temperatura.

Precipitación

La precipitación anual promedio según la base de datos de la estación meteorológica de Zapopan (14169) del período 1991-2020. se estima cerca de los 983.6 mm. La distribución anual de la precipitación presenta una temporada de lluvias bien definida, que inician en junio y concluyen en septiembre, lapso en que se presentan medias mensuales que superan los 190 mm, mientras la temporada de secas que ocurre en los meses de marzo a abril donde no se rebasan los 10mm de precipitación.

Precipitación

La precipitación en el mes más seco es menor a 10 mm y se presenta en el mes de abril con 3 mm mientras que el mes que alcanza la mayor precipitación del año es el mes de julio con 282.2 mm. En los valores de precipitación normal se puede observar que la primavera es la estación más seca y el verano la más húmeda (Tabla IV.4).

En los valores de precipitación normal se puede observar que los meses de noviembre y abril representan los más secos del año, mientras que la estación más húmeda marcada por el período de precipitaciones, la comprenden los meses de junio a septiembre.

Tabla IV.4 Precipitación normal y máxima diario.

Precipitación (mm)	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Normal	19.7	13.2	5.1	3	23.6	205.2	282.2	220.3	192.7	60.3	11.7	8.8	1045.8
Mensual	252.2	137.8	70.5	58.0	88	434.8	465.2	334.5	441	155.1	58.5	75	
Diaria	60.3	45	46	24	46	88	74.5	85	91	59	27	35	

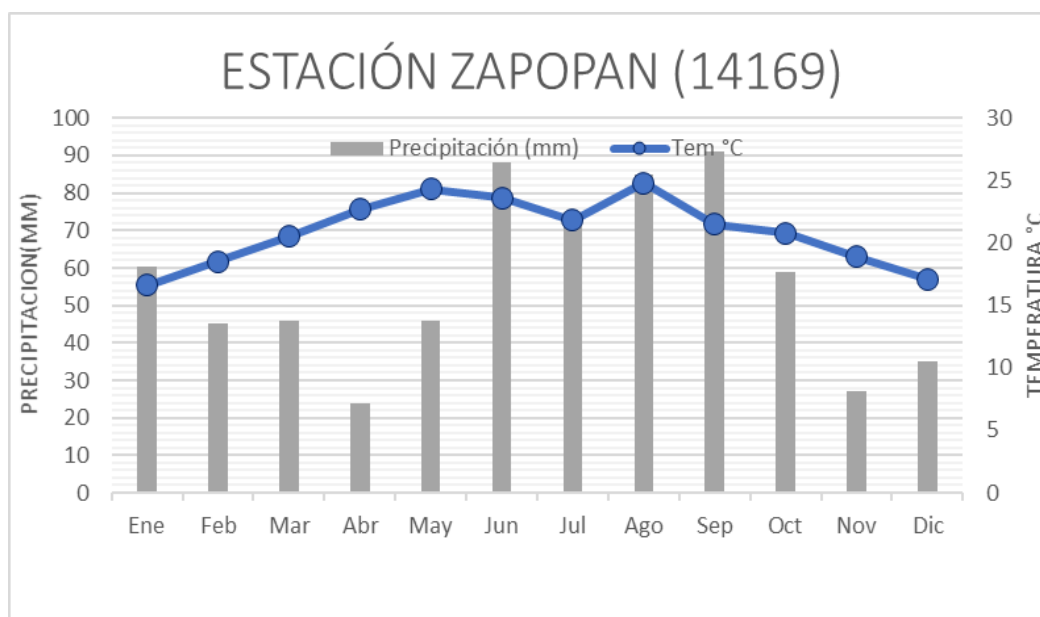


Figura IV.4 Climograma datos de Temperatura y precipitación media mensual.

Lluvias

De acuerdo con los datos obtenidos de la estación meteorológica de Zapopan anualmente se presenta un promedio de 84.7 días con lluvia, siendo el mes de julio el que mayor registro presenta con 20 días de lluvia, por su parte el mes que presentan menor registro es marzo presentando 0.5 días de lluvia. Cabe mencionar que la temporada de lluvia abarca desde el mes de junio hasta septiembre.

La extensión de la temporada de lluvias y la transformación de los fenómenos climáticos atípicos, pueden provocar precipitaciones torrenciales, lo que a su vez puede ocasionar eventos de inundaciones, deslaves, que deriva en pérdidas materiales y/o humanas; no obstante, el área no presenta riesgo por inundaciones. Sin embargo, se recomienda estar atentos a la evolución durante el resto del año por alguna alteración meteorológica no prevista.

Tabla IV.5 Días de lluvia por mes.

Lluvia	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Días	2.1	1.1	0.5	1.0	3.1	14.2	20.0	18.7	14.1	6.2	1.6	2.1	84.7

Evaporación

La estación meteorológica Zapopan no tiene registro sobre la evaporación media mensual.

Oscilación de temperatura

Una panorámica aproximada del régimen térmico nos lo dan los valores de las amplitudes entre temperatura máxima y mínima media anual, por lo que para establecer la oscilación térmica se procesaron los datos de las normales de temperaturas mínima y máxima mensuales de la estación climatológica 14169.

La temperatura media es de 20.7° C y los meses más cálidos van desde abril hasta agosto donde las temperaturas máximas oscilan entre son entre 31 y 33 °C durante los cuales los riesgos de exposición a estrés térmico, agotamiento e insolación son elevados.

Con los datos de temperaturas máximas y mínimas se obtuvo un promedio mensual de temperaturas, calculando la oscilación promedio (diferencia entre la temperatura más alta y el promedio registrado en un lugar o zona, durante un determinado período) y la oscilación extrema (diferencia entre la temperatura más alta y la más baja registrada en un lugar o zona, durante un determinado período). Las oscilaciones térmicas (Tabla IV.4) más elevadas, se presentan durante la época más seca y calurosa del año en abril y mayo mientras que disminuyen en la época más húmeda de junio a octubre. La oscilación máxima se presenta en el mes marzo por arriba de los 18 °C, mientras que la mínima se presenta con 11.5 °C en septiembre. El clima de la estación climática cuenta con una oscilación media anual de 15°C.

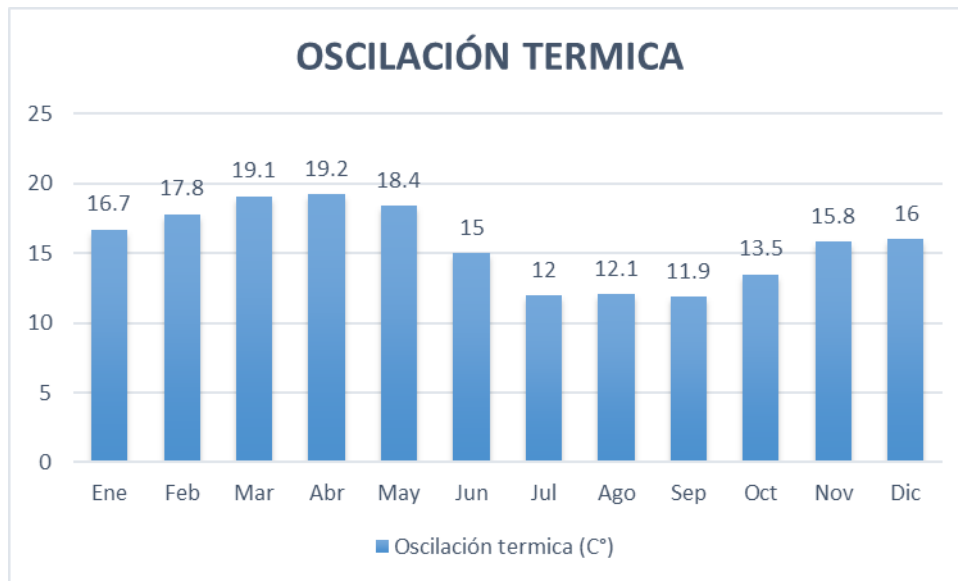


Figura IV.5. Oscilación térmica de acuerdo a la estación climática 14169.

Dirección y velocidad del viento promedio.

La contaminación de la atmósfera se manifiesta de forma diversa, incide directamente en el deterioro del medio ambiente y afecta la vida de las comunidades. Una variable que influye significativamente en la concentración y acumulación de contaminantes en el aire es la velocidad el viento (Molina & Molina 2005). El tipo de influencia que un contaminante puede producir en una zona urbana depende del transporte desde su origen y del tiempo que permanezca en la atmósfera. Un ejemplo característico ocurre en las ciudades ubicadas en valles y con gran estabilidad atmosférica. Esta y otras características son comunes en la Zona Metropolitana de Guadalajara. Asimismo, la presencia de núcleos urbanos influye en el movimiento de las masas de aire al disminuir su velocidad y formar turbulencias (Molina & Molina 2005).

Los vientos se relacionan con la dinámica horizontal atmosférica y en función de ella se puede conocer la dirección de desplazamiento del contaminante, la rapidez de dispersión y la turbulencia. Los vientos locales desplazan el aire desde zonas de alta presión a baja presión determinando los vientos dominantes de un área. Estos vientos contribuyen en gran medida a la acumulación y/o dispersión de los contaminantes (Barry & Chorley 1999).

Según datos tomados de (INEGI), Cartas de Efectos Climáticos Regionales F13-12 en los meses de Mayo-Octubre los vientos que predominan en dirección Sur-Oeste con 22.9%, seguido con vientos que predominan en dirección Oeste con 21.32%, consecuente los vientos en dirección Nor-Oeste con 20% posterior los vientos que predominan en dirección Nor-Oeste con 16.9% después los vientos predominan en dirección Este con 13.2% y por último los vientos predominan en dirección Sur con 4.6%, sumando un total de 99%. Es importante señalar que los días de calmas de vientos que presentan una incidencia de 1%.

Tabla IV.6 Dirección y porcentaje de vientos.

Mayo-Octubre							
Dirección	Sur-Oeste	Oeste	Nor-Oeste	Nor-Este	Este	Sur	Calma
% de viento	22.9%	21.32%	20%	16.9%	13.2%	4.6%	1%

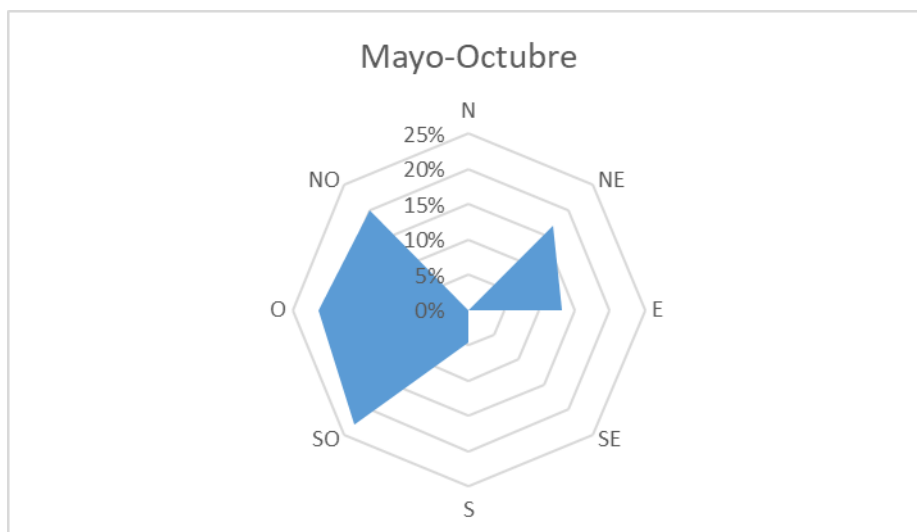


Figura IV.6 Rosa de los vientos del periodo Mayo – octubre.

Según datos tomados de (INEGI), Cartas de Efectos Climáticos Regionales F13-12 en los meses de Noviembre-Abril los vientos que predominan en dirección Nor-Oeste con 29.8%, seguido con vientos que predominan en dirección Oeste con 29.3%, consecuente los vientos en dirección Sur-Oeste con 20.3%, posterior los vientos que predominan en dirección Este con 14% y por último vientos que predominan en dirección Nor-Este con 6.6%, sumando un total de 100%.

Tabla IV.7 Dirección y porcentaje de vientos Noviembre – Abril.

Noviembre-Abril						
Dirección	Nor-Oeste	Oeste	Sur-Oeste	Este	Nor-Este	Calma
% de viento	29.8%	29.3%	20.3%	14%	6.6%	0%

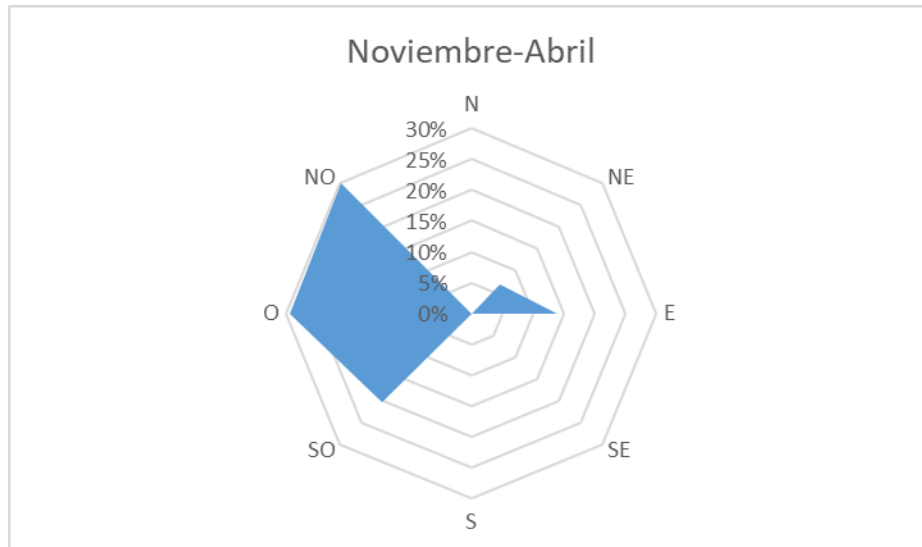


Figura IV.7 Rosa de los vientos del periodo noviembre – abril.

b) Geología

Basándose en la Carta del Conjunto de Datos Geológicos Vectoriales F1312 con una escala de 1:250,000 editada por INEGI en el año de 1988 (2000) se logró ubicar que el Área del Proyecto se encuentra en la unidad geológica conocida como Volcanoclástico y Área de Estudio se asienta en dos unidades, Volcanoclástico y Riolita-Toba ácida. Para el Sistema Ambiental, las unidades ubicadas son Volcanoclástico, Residual, Riolita-Toba ácida y Basalto.

Basalto: Los basaltos son rocas extrusivas y permeables. Conformado por una capa de material intemperizado, de rocas preexistentes, que no ha tenido transporte alguno. Los basaltos del Neógeno, corresponderían a la tectónica que dio origen al bloque de Jalisco.

Residual: Son suelos formados por alteración química de las lavas y tobas en las cuencas de Atemajac, Toluquilla y Cajititlán.

Riolita- toba ácida: es una roca ígnea volcánica extrusiva ácida de grano fino a vítreo. Mineralógicamente son similares a los granitos, contiene cuarzo, plagioclasa y feldespato alcalino como componentes principales.

Volcanoclástico: El material Volcanoclástico hace referencia a los fragmentos de roca producto de la actividad volcánica que posteriormente se depositaron en la superficie y se consolidaron en mayor o menor grado. Esta unidad geológica es relacionada a la Caldera de La Primavera cuya fase explosiva inicial consiste en flujos piroclásticos que datan de hace 120,000 años (Pleistoceno Superior) y finalizaron en los años 30,000 a 20,000 A. C. (Holoceno). (ver. Figura IV.8).

Cabe mencionar que para el Área de Influencia se presentan las unidades Volcanoclástico y Riolita-Toba ácida. En cambio, para el Área de Proyecto solo se identificó la unidad Volcanoclástico.

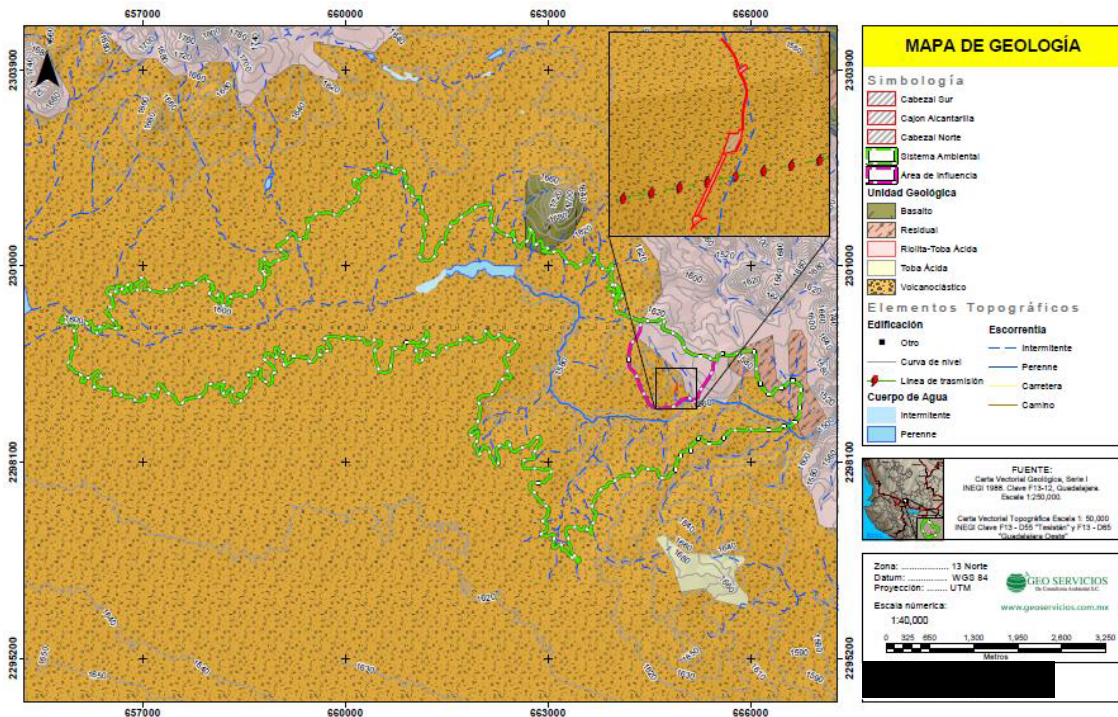


Figura IV.8. Mapa de geología

I. Geología estructural

Basándose en la Carta del Conjunto de Datos Geológicos Vectoriales F1312 escala 1:250,000 editada por INEGI, no se encontraron fracturas ni fallas a lo largo del Sistema Ambiental.

Litología

Ciencia que estudia el origen, evolución y clasificación de las rocas. En cuanto a la litología dentro del Área de Estudio se encuentra una clase de roca denominada ígnea extrusiva la cual es un tipo de roca volcánica, se forman cuando el magma fluyendo hacia la superficie de la Tierra, haciendo erupción fluye sobre la superficie de la Tierra en forma de lava; luego se enfría y se forman las rocas. La lava que hace erupción hacia la superficie de la Tierra puede provenir de diferentes niveles del manto superior de la Tierra.

II. Geología histórica

El Volcanoclástico se formó por la actividad volcánica, generalmente explosivo, seguida de una remoción de material por acción del agua o flujos de masas con diversos grados de saturación de agua como lodos o deslizamientos de laderas por inestabilidad; constituidas principalmente por material particulado o fragmentado que posteriormente es depositados por este proceso (epiclastos) o bien, originados directamente por vulcanismo y depositados a partir de procesos de transporte que son resultado directo de dicha actividad. Se puede decir que la permeabilidad del material volcanoclástico presenta una porosidad y permeabilidad alta debido a la fragmentación de las partículas que lo constituyen, por otra parte, las unidades riolíticas presentan poca permeabilidad. La Riolita es una roca volcánica equivalente del granito, de

textura afanítica, de colores claros, minerales esenciales cuarzo y feldespatos, predomina la ortosa sobre las plagioclasas, minerales secundarios anfíboles y piroxenos y micas. Se forma desde un magma granítico (es decir un magma félsico).

III. Geomorfología

El estado de Jalisco está enclavado en las provincias geológicas de la Sierra madre del sur, Sierra madre occidental, Altiplano mexicano y Eje neovolcanico. En dichas provincias la conformación del relieve es el resultado principal de procesos endógenos, modificado por la acción de procesos exógenos.

Visión general de las formas de relieve, identificadas y definida a partir del análisis integral de la información topográfica, geológica, hidrológica y edafológica, para formar unidades relativamente homogéneas, representado las diferentes provincias y subprovincias en las que se ha dividido al país, de acuerdo con su geología y topografía. En base a la Carta Vectorial de Sistema de Topoformas escala: 1:1,000 000 del INEGI, la topoforma en donde se asienta el Sistema Ambiental corresponde a Lomerío de Basalto con Cañadas, misma topoforma donde se ubican las Áreas de Influencia y de Proyecto.

Lomerío de Basalto con Cañadas

Estas son elevaciones de poca altura, con circunferencia basal alargada y relieve formado de dos vertientes que se inclinan en dirección opuesta y están compuestas por Basalto que es una roca ígnea volcánica de color oscuro, de composición máfica rica en silicatos de magnesio y hierro y en sílice, que constituye una de las rocas más abundantes en la corteza terrestre. Los basaltos suelen tener una textura porfídica con fenocristales de olivino, augita, plagioclasa y una matriz cristalina fina.

En ocasiones puede presentarse en forma de vidrio, denominado sideromelano, con muy pocos cristales o sin ellos. El basalto es la roca volcánica más común y supera en cuanto a superficie cubierta de la Tierra a cualquier otra roca ígnea, incluso juntas forman la mayor parte de los fondos oceánicos. También hay grandes extensiones de basalto, los continentes. Islas oceánicas y arcos volcánicos continentales e insulares son otros lugares donde se puede hallar basalto. También esta topoforma está compuesta por cañadas son formadas por acción de la fuerza del agua la cual dibuja un paso por donde fluye un cauce entre dos elevaciones cercanas entre sí (Figura IV.9).

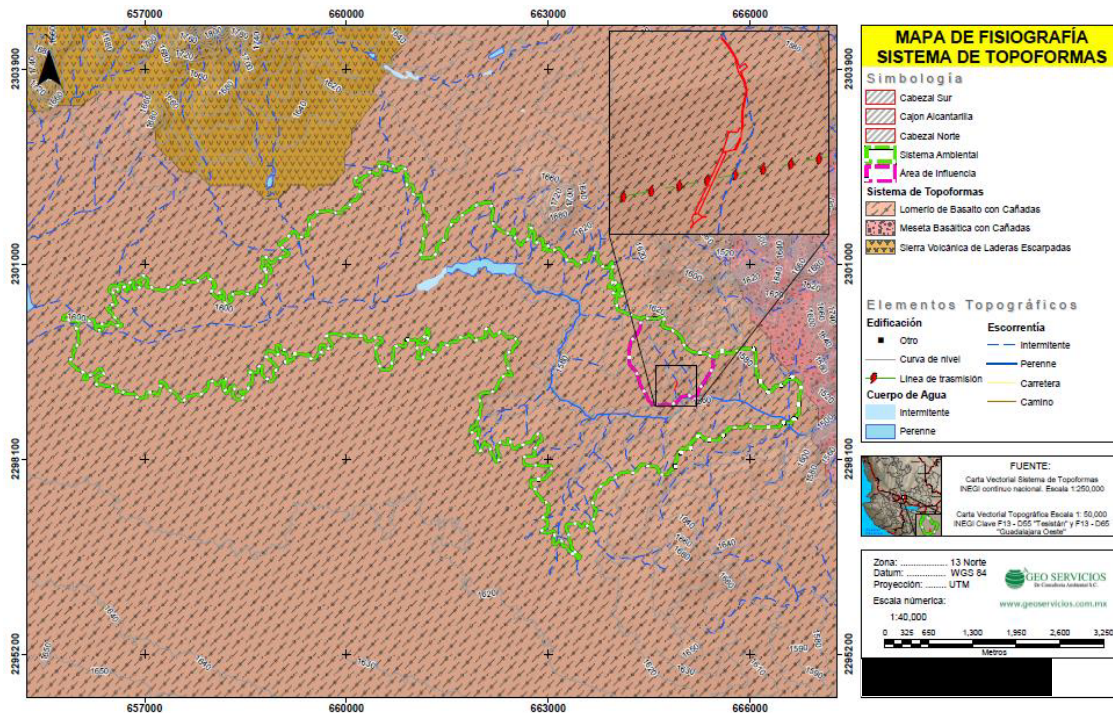


Figura IV.9 Mapa del Sistema de Topoformas

Estratigrafía

La Estratigrafía es la rama de la Geología que trata del Estudio e interpretación, así como de la identificación, descripción y secuencia tanto vertical como horizontal de las rocas estratificadas; también se encarga de la cartografía y correlación de estas unidades de roca, determinado el orden y el momento de los eventos en un tiempo geológico determinado, en la historia de la Tierra.

Puesto que las rocas sedimentarias son los materiales fundamentales de la estratigrafía, que este es el proceso que originan la formación de las rocas sedimentarias. Por lo tanto, un registro estratigráfico es el resultado de la continuidad de procesos sedimentarios a través de la dimensión del tiempo geológico; constituye el banco de datos fundamental para la comprensión de la evolución de la vida, la configuración de las placas tectónicas a través del tiempo y los cambios climáticos globales.

En base al perfil estratigráfico de la sección C-C en la zona de Cd. de Guadalajara y Sierra de Los Guajolotes que se encuentra en la Carta Geológico-Minera de Guadalajara F13-12, dentro del Sistema Ambiental se encuentran dos perfiles Toba tala (QptR) y toba riolítica (TmplTR), esta última es la que menor proporción tiene dentro del Sistema Ambiental.

- **Toba tala (QptR)** Este estrato se formó en la era del Cenozoico, en el período Cuaternario del Pleistoceno alrededor de 0.12 Ma

- **Toba Riolítica (TmplTR)** este estrato se formó en la era del Cenozoico, en el período terciario, durante la época del Plioceno y con una edad radiométrica de 1.8-1.4 Ma. (ver Figura IV.10).

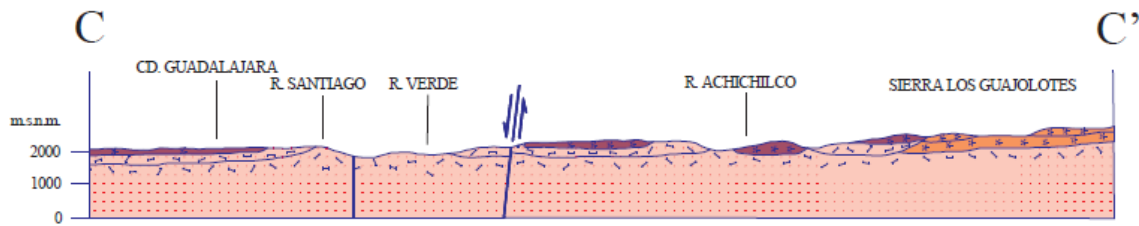


Figura IV.10. Captura Carta Geológico-Minera

c) Suelos

El suelo se origina a partir de la roca madre producida por los procesos químicos y mecánicos de transformación de las rocas de la superficie terrestre. A esta materia madre se agregan el agua, los gases, sobre todo el dióxido de carbono, el tiempo transcurrido, los animales y las plantas que descomponen y transforman el humus, dando por resultado una compleja mezcla de materiales orgánicos e inorgánicos.

Además, el número de características físicas, químicas y biológicas y sus combinaciones llegan a ser casi infinitas. Asimismo, no es de extrañar las varias propuestas y esquemas distintos para armonizar y correlacionar los tipos de suelo diferentes.

En la revisión de la Carta del Conjunto de Datos Vectoriales de Edafología de la Carta Guadalajara F13-12 editada por el INEGI Escala 1:250,000 reconoce como **Phaeozem**, **Tecnosol** y **Regosol** unidades de suelo presentes en el Sistema Ambiental. Para la identificación de las unidades de suelo se utilizó la Base Referencial Mundial del Recurso Suelo de la FAO editada en el año 2014. En cambio, para el Área del Proyecto y de Influencia éstas se encuentran en la unidad edafológica **Phaeozem** (Figura IV.11).

Regosol

Los Regosoles son suelos poco desarrollados en materiales no consolidados que carecen de un horizonte móllico o úmblico, no son muy delgados o muy ricos en fragmentos gruesos (Leptosols), tampoco arenosos (Arenosols), ni con materiales flúvicos (Fluvisols). Los Regosols son muy extensos en tierras erosionadas y zonas de acumulación, en particular en zonas áridas y semiáridas y en terrenos montañosos. Descripción resumida de Regosol.

Connotación: Suelos poco desarrollados en material no consolidado, del griego rhegos, manto. Material parental: Material no consolidado, generalmente de grano fino.

Medio Ambiente: En todas las zonas climáticas sin permafrost y a todas altitudes. Estos suelos son particularmente comunes en zonas áridas (incluyendo los trópicos secos) y en regiones montañosas.

Desarrollo del perfil: No hay horizontes de diagnóstico. El desarrollo del perfil es mínimo como una consecuencia de su corta edad y/o una formación del suelo muy lenta, por ejemplo, debido a la aridez.

Phaeozem

Este grupo integra suelos de praderas relativamente húmedos y regiones de bosque en climas moderadamente continentales. Los Phaeozems tienen un horizonte superficial oscuro, rico en humus que, en comparación con los Chernozems y Kastanozems, es menos rico en bases. Los Phaeozems están libres de carbonatos secundarios o los tienen sólo a mayores profundidades. Todos ellos tienen una alta saturación de bases en el metro superior del suelo. En el Mapa de Suelos del Mundo (FAO-UNESCO, 1971-1981) pertenecen a los *Phaeozems* y en parte a los *Greyzems*.

Connotación: Suelos oscuros, ricos en materia orgánica, del griego *phaios*, oscuro, y el ruso *zemlya*, tierra.

Material parental: Eólico (loess), till glacial y otros no consolidados, predominantemente materiales básicos.

Medio ambiente: Cálido a frío (por ejemplo, las tierras altas tropicales) en regiones moderadamente continentales, con humedad suficiente para que exista, en la mayoría de los años, algo de percolación a través del suelo, pero también con períodos en los cuales el suelo se seque; terreno plano u ondulado; la vegetación natural es de praderas, como la estepa de pastos altos, y/o bosque.

Desarrollo del perfil: Un horizonte *mólico* o, menos común, un horizonte *chérnico* (más delgado y en muchos suelos menos oscuro que en los Chernozems), principalmente sobre un horizonte subsuperficial *cámbico* o *árgico*.

Tecnosol

Estos suelos contienen una cantidad significativa de artefactos (objetos reconocibles en el perfil edáfico elaborados o extraídos de la tierra por el hombre), o están sellados por material duro de naturaleza más o menos tecnológica (creados o confeccionados por los seres humanos, con propiedades diferentes a las rocas naturales). Los Tecnoles incluyen suelos de desechos (rellenos, lodos, escorias, escombros o residuos de minería y cenizas), pavimentos con sus materiales subyacentes no consolidados, suelos con geomembranas y aquellos construidos en/sobre materiales hechos por el hombre. Los Tecnoles son frecuentemente denominados "suelos urbanos"

Connotación: Suelos dominados o fuertemente influenciados por materiales elaborados por el hombre; del griego *technikos*, hábilmente hecho.

Ambiente: Principalmente en áreas urbanas e industriales, en territorios de dimensiones pequeñas o moderadas, aunque distribuidos con un patrón complejo, en asociación con otros grupos.

Desarrollo del perfil: Generalmente ninguno, aunque en vertederos/vaciaderos antiguos (e.g. escombros romanos) puede observarse evidencia de una pedogénesis natural, tal como translocación de arcilla. Los depósitos de lignito y hollín con el tiempo pueden exhibir propiedades vítricas o ándicas. El desarrollo original del perfil puede todavía encontrarse presente en suelos naturales contaminados.

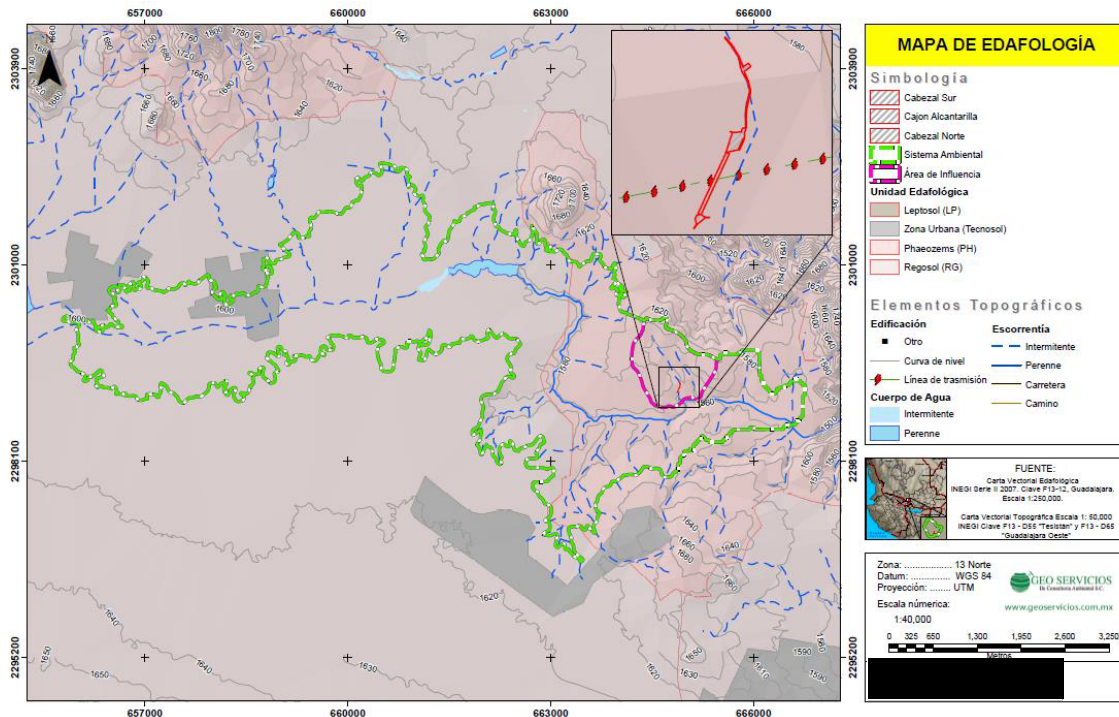


Figura IV.11. Mapa de las Unidades Edafológicas.

Mecánica de Suelos.

Se llevaron a cabo los trabajos correspondientes a la investigación del subsuelo con la finalidad de determinar las condiciones estratigráficas y definir el tipo de cimentación y profundidad de desplante a optar en un tramo del cauce sin nombre, ubicado bajo las coordenadas UTM 664865 E Y 2299124 N, dentro del predio La Azucena donde se construirá fraccionamiento Agua Clara, aun en proyecto, en el municipio de Zapopan, Jalisco.

El proyecto contempla la construcción de una alcantarilla.

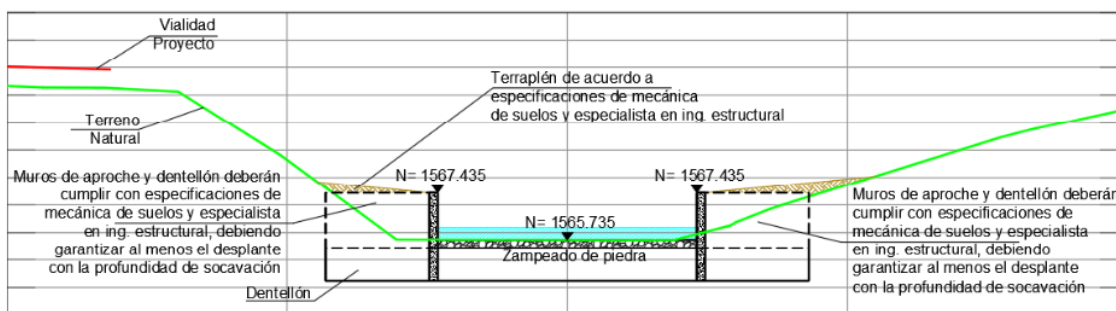


Figura IV.12. Especificaciones

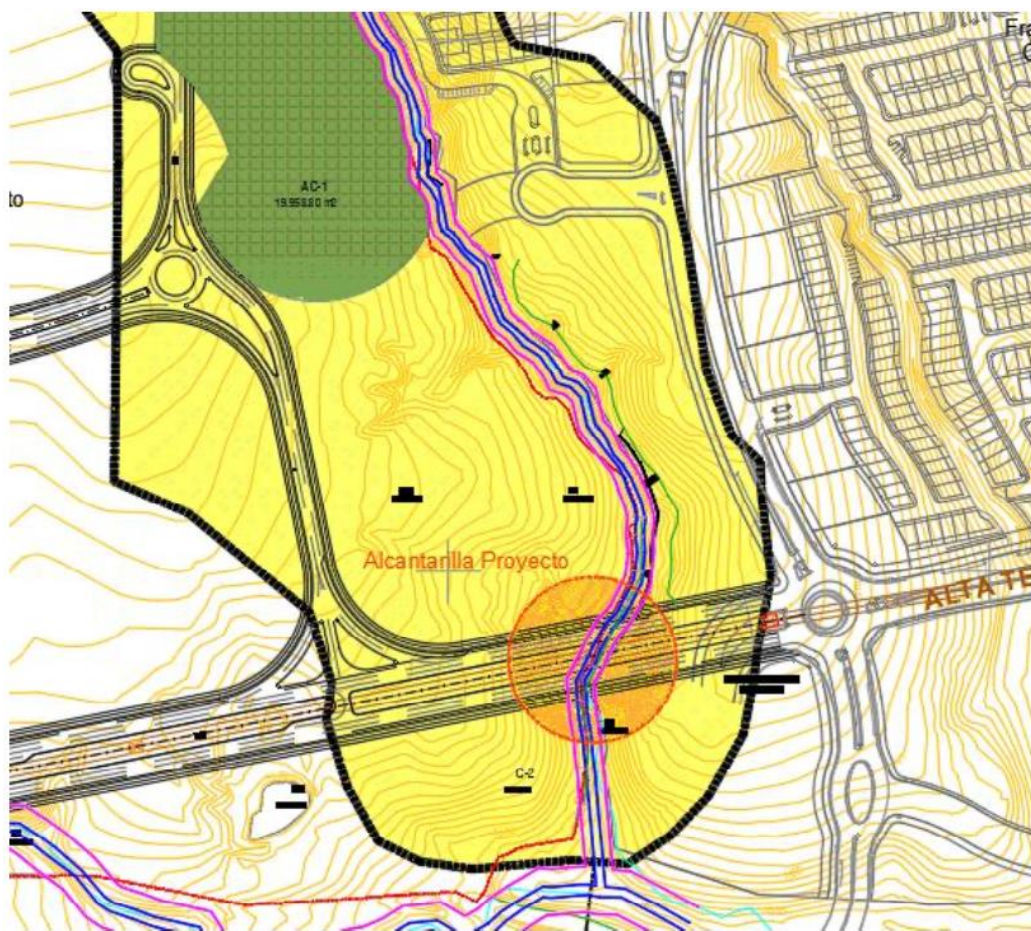


Figura IV.13. Descripción grafica

El tramo que nos ocupa, presenta una topografía con relieves variables, por consiguiente, las profundidades a las cuales haremos referencia, se encontraran dadas en función de la cota que mantiene el sitio en estudio.

Trabajos realizados:

Los trabajos realizados, consistieron en efectuar en el área a construir, SEIS (6) sondeos de exploración directa, a una profundidad máxima de 3.60m. Las exploraciones se realizaron bajo la técnica de la prueba de penetración estándar (norma ASTM D 1586).

Así mismo, se obtuvieron muestras en condición "alterada" de los diferentes estratos que conforman el subsuelo, las cuales se identificaron de manera visual y al tacto, para proceder a obtener su clasificación de campo correspondiente.

Las muestras fueron seleccionadas y enviadas al laboratorio para determinar sus contenidos de humedad y la distribución de sus granos.

Estratigrafía:

Con base en los sondeos efectuados, fue posible detectar la conformación de los siguientes estratos.

Arenas limosas:

Superficialmente y con un espesor que supera los 3.60m explorados, se tiene la presencia de una arena limosa con una coloración café claro, con una relación intergranular que va de media a fina, asociada en todo su espesor estudiado, con porcentajes variables de gravilla. De acuerdo con el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (SUCS), estos depósitos alcanzan la denominación SM.

Según la respuesta del estrato estudiado, se dio una resistencia a la prueba implementada superior a los 50 golpes, por la cual, alcanza la denominación de campo comúnmente conocida como tepetate.

Entre sus propiedades encontradas, manifiestan finos NO plásticos, pesos 33 volumétricos que oscilan entre 1,430 kg/m, a 1,450 kg/m, y una compacidad que se muestra en la siguiente tabla.

Para los sondeos ubicados dentro del cauce, la respuesta del estrato firme y cementado, se adquiere a una profundidad del orden de 1.00m (ver compacidades que se adjuntan a continuación).

Tabla IV.8. Arenas limosas.

Sondeo	Profundidad (m)	Estrato	Compacidad
1	0.00-0.60	Arenas limosas (SM)	Media
	0.60-3.60		Firme
2, 3 y 5	0.00-0.60		Media
	0.60-1.80		Firme
4	0.00-0.60		Media
	0.60-2.40		Firme
6	0.00-0.60	Arenas limosas (SM)	Media
	0.60-1.80		Firme

Nivel de aguas freáticas N.A.F.

El nivel de aguas superficiales NO se registró a la profundidad de 5.40m.

Análisis de la capacidad de carga y estimación de asentamientos:

Para el análisis de la capacidad de carga, se optó por emplear la expresión de Karl Terzaghi para suelos friccionantes, mientras que, para estimar los asentamientos, se hizo uso de la teoría elástica:

CIMENTACIÓN SUPERFICIAL:

Zapatas aisladas:

$$q_a = \gamma D f N_q + 0.4 \gamma B N_\gamma / 3$$

Zapatas corridas:

$$q_a = \gamma D f N_q + 0.5 \gamma B N_\gamma / 3$$

Asentamientos elásticos:

$$S = q B \frac{1-\mu^2}{E} N_b$$

Conclusiones y recomendaciones:

Obtenidas las propiedades de los estratos que conforman el subsuelo en el tramo y efectuado el análisis de la capacidad de carga, tenemos a bien sugerir las siguientes medidas técnicas:

El subsuelo:

El subsuelo está constituido, hasta la profundidad estudiada, por materiales del tipo friccionantes con propiedades mecánicas competentes que nos permiten sugerir técnicas de cimentación del tipo superficial.

Sistema de cimentación:

Cimiento Superficial

Hacer uso de cimientos corridos, zapatas corridas y/o zapatas aisladas, ambas de concreto reforzado, apoyadas a una profundidad de -1.20m por debajo del nivel del fondo del dren. La capacidad de carga a considerar para este caso será de 20.0 T/m² (2.00 Kg/cm²).

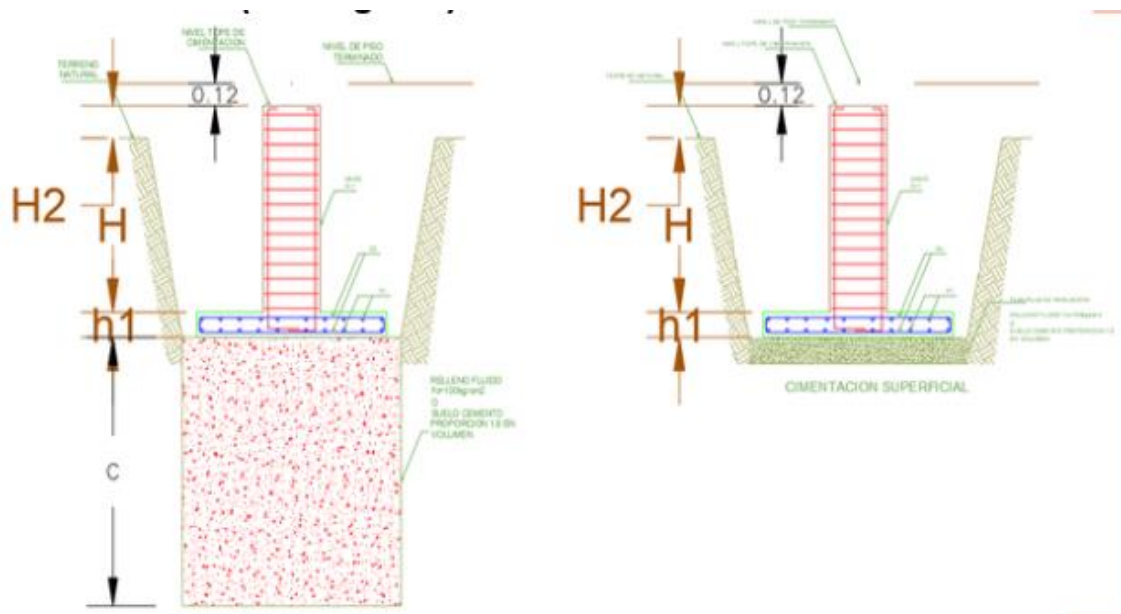


Figura IV.14. Cimentación superficial.

- La capacidad de carga aquí proporcionada, está en función de la profundidad y no contempla la posible socavación.
- Se recomienda que las excavaciones que se realicen, sean restituidas lo más rápido posible, ya que, ante la presencia de algún fenómeno natural, éste podría alterar las propiedades de estos suelos.

Asentamientos:

Para el diseño de los elementos, se aconseja tomar en cuenta los esfuerzos que pudieran ocasionar asentamientos hasta de 2.5 cm.

sismo:

para efectos del análisis ante cargas horizontales, el subsuelo podrá considerarse como terreno de transición (tipo ii). los esfuerzos del terreno pueden incrementarse en un 33% para la revisión correspondiente ante cargas gravitacionales + cargas accidentales.

tabla IV.9. tipo de transición.

TIPO DE SUELO	Ta	Tb	R
TIPO I	0.15	0.50	2/3
TIPO II*	0.15	0.80	2/3
TIPO III	0.20	1.10	2/3

c = 0.36.

Permeabilidad:

De acuerdo con los estratos que conforman el subsuelo, consideramos a priori, que presenta bajas propiedades permeables, por lo tanto, a nuestro juicio consideramos que el coeficiente de conductividad que aportan los estratos que conforman el sitio, es bajo o prácticamente nulo.

Excavación:

Los depósitos que conforman el subsuelo en el sitio, por la dificultad que ofrecen para ser excavados y extraídos, se clasifican según nuestro criterio como material tipo A hasta la profundidad de 1.20m, posteriormente se clasifica como tipo B.

Aprovechamiento del material producto de excavación:

El material producto de excavación, podrá ser aprovechado en el relleno de las cepas o bien para subir el nivel de desplante de las zapatas, siempre y cuando se seleccione, por consiguiente, es necesario mezclarse y mejorarse con cemento en proporción de 1:8 en volumen.

Suelo-cemento:

De optar por el uso del suelo del lugar mejorado con cemento, se recomienda mantener una adecuada supervisión, tanto en la fabricación de la mezcla como en su colocación, siendo esta en capas no mayores de 0.10m, y compactarse adecuadamente, hasta alcanzar el 90% de su MVSM y humedad óptima.

Relleno fluido:

Si se adopta la técnica del relleno fluido, considerar 6 botes (19 litros) del material del lugar, 2 botes de arena de río y 1/2 saco de cemento y 1.5 botes de agua (ajustarse en obras). La caída libre del relleno fluido no será mayor de 1.20m, además el agua que se le incorpore será la necesaria para que el relleno fluido se acomode por su peso propio y no requiera de vibración alguna.

Parámetros para muros de contención:

Para el diseño de los muros de contención se dan a conocer los siguientes valores promedios que aportan los depósitos en el sitio. Si se adquieren materiales de préstamo, se recomienda verificarlos.

Tabla IV.10. Parámetros para muros de contención

Para los SONDEOS No 1, 4 y 6:

Profundidad (m)	Tipo de Material	Peso Volumétrico (Kg/m ³)	Angulo de fricción interna (grados)	Coefficiente de empuje activo K _a	Coefficiente de empuje Pasivo K _p
0.00-0.60	Arenas limosas (SM)	1,440	32°	0.307	3.25
0.60-3.60		1,450	35°	0.271	3.69

Para los SONDEOS No 2, 3 y 5

Profundidad (m)	Tipo de Material	Peso Volumétrico (Kg/m ³)	Angulo de fricción interna (grados)	Coefficiente de empuje activo K _a	Coefficiente de empuje Pasivo K _p
0.00-0.60	Arenas limosas (SM)	1,430	28°	0.361	2.77
0.60-1.80		1,450	35°	0.271	3.69

UBICACIÓN APROX. DE LOS SONDEOS

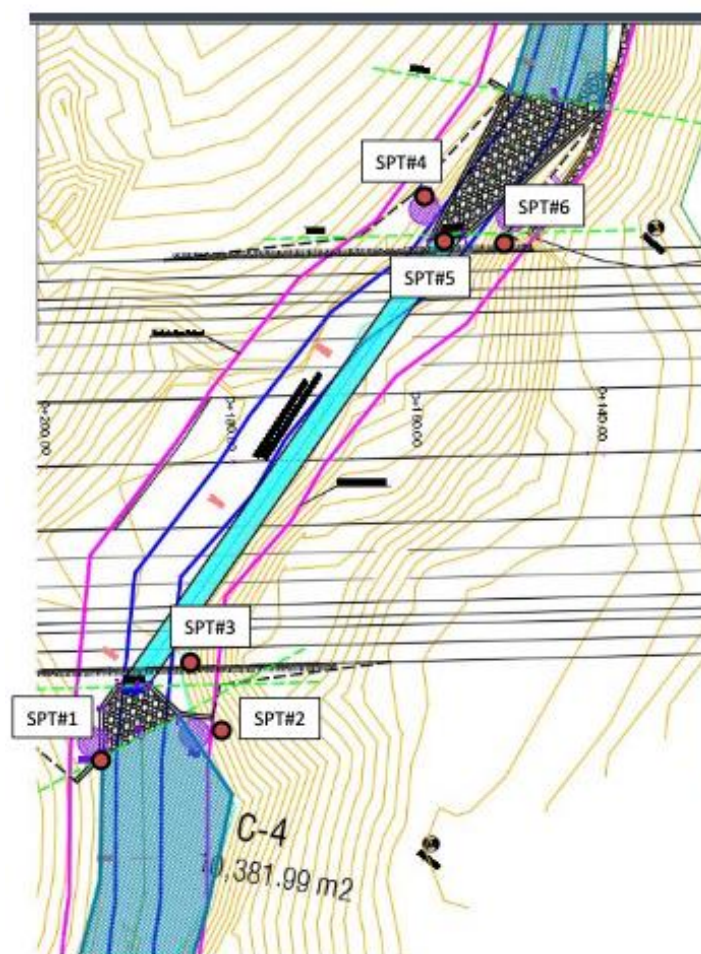


Figura IV.15 Ubicación de los sondeos.

d) Hidrología

Actualmente la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) considera que las cuencas hidrológicas son las unidades básicas de gestión de los recursos hídricos, y ha dividido el país en 13 Regiones Hidrológico-Administrativas (ver Figura IV.16), con el fin de administrar y preservar las aguas nacionales. Dichas regiones están conformadas por agrupaciones de cuencas, respetando los límites municipales para la integración de la información socioeconómica. En la cuenca hidrológica se considera la forma en la que escurre el agua en la superficie (cuencas hidrográficas) y en el subsuelo (acuíferos). En base a esto, las 718 cuencas hidrográficas en las que está dividido el país se encuentran agrupadas en 37 regiones hidrológicas, que a su vez se encuentran dentro de las 13 Regiones Hidrológico-Administrativas.



Figura IV.16. Regiones Hidrológico-Administrativas del Territorio Nacional, establecidas por la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA).

Estado de Jalisco

Las aguas superficiales del Estado de Jalisco están distribuidas en siete regiones hidrológicas: RH12 “Lerma-Santiago”, RH13 “Huicicila”, RH14 “Ameca”, RH15 “Costa de Jalisco”, RH16 “Armería-Coahuayana”, RH18 “Balsas” y RH37 “El Salado”. La alcantarilla se encontrará dentro de la Región Hidrológica RH12 “Lerma-Santiago” (ver Figura IV.17).

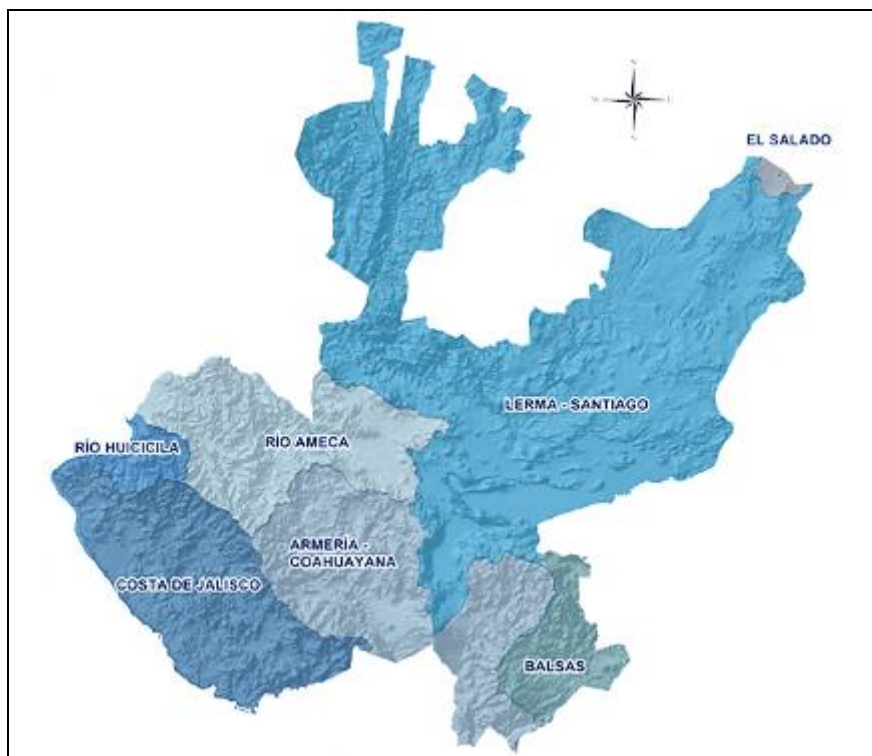


Figura IV.17. Regiones Hidrológicas en Jalisco.

Región Hidrológica 12 (RH12), Lerma-Santiago

En el estado de Jalisco, la región hidrológica 12 Lerma-Santiago ocupa una extensión de 40,709.57 km², es decir, el 50.8% del total de la superficie, ésta se ubica en las coordenadas 19°35' y 22°42' Latitud Norte y 101°17' y 104°10' Longitud Oeste. Sus principales colectores son los ríos Lerma, Grande de Santiago, Verde, Juchipila, Bolaños y Huaynamota, así como el Lago de Chapala. Presenta nueve cuencas R. Lerma-Salamanca, R. Lerma- Chapala, R. Santiago-Aguamilpa, R. Juchipila, R. Bolaños, R. Huaynamota, L. Chapala, R. Santiago-Guadalajara y R. Verde Grande, las tres últimas son consideradas las de mayor importancia.

Área de captación hídrica

Para delimitar las Áreas de Recarga Hidrológica (ARH) utilizadas como Área de Influencia, se consultó la información proporcionada por el SIATL, identificándose dos áreas, mismas que se describen a continuación:

Área de Recarga Hidrológica A

Cuenta con una superficie de 0.55 km² la cual presenta una pendiente media del 3.75% en dirección Noroeste - Sureste, su elevación máxima se encuentra en los 1,602 msnm y la mínima en los 1,560. Su tiempo de concentración es de aproximadamente 14.08 minutos.

Área de Recarga Hidrológica B

Cuenta con una superficie de 0.37 km² la cual presenta una pendiente media del 4.59% en dirección Noroeste - Sureste, su elevación máxima se encuentra en los 1,600 msnm y la mínima en los 1,560. Su tiempo de concentración es de aproximadamente 0 minutos (ver Figura IV.18).

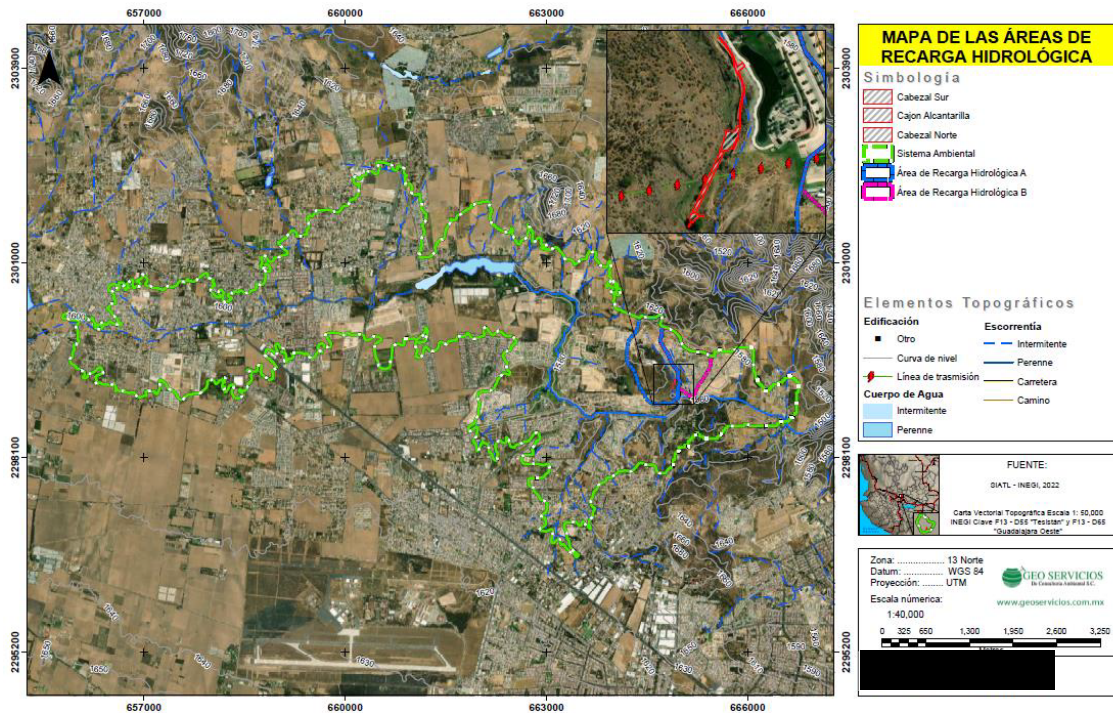


Figura IV.18. Área de Recarga Hidrológica.

Hidrología Superficial

Para la identificación de escorrentías y cuerpo de agua cercanos al proyecto se utilizó la información proporcionada por el Simulador de Flujos de Agua de Cuencas Hidrográficas (SIATL) de INEGI, así como la Carta Topográfica F13D65b escala 1:50, 000 de INEGI (2019), se tomó en cuenta el área de recarga hidrológica para hacer un análisis más completo de las escorrentías cercanas. De esta manera se identificaron dos cauces principales, el primero, corresponde al ARH A siendo el cauce principal donde se ubicará la obra, el cual fluye en dirección Noroeste – Sureste, es de tipo intermitente y no cuenta con nombre; el segundo pertenece al ARH B (a 151.63 metros al Este del área de obra), fluyendo en dirección Noroeste – Sureste, es de tipo intermitente.

Ambos arroyos aportan su flujo a una escorrentía de tipo perenne conocido como Rio Blanco se ubica 146.5 metros al Sur del área de obra, escurre en dirección Oeste – Este y Suroeste – Noreste hasta aportar sus escurrimientos al Rio Grande de Santiago (Figura IV.19).

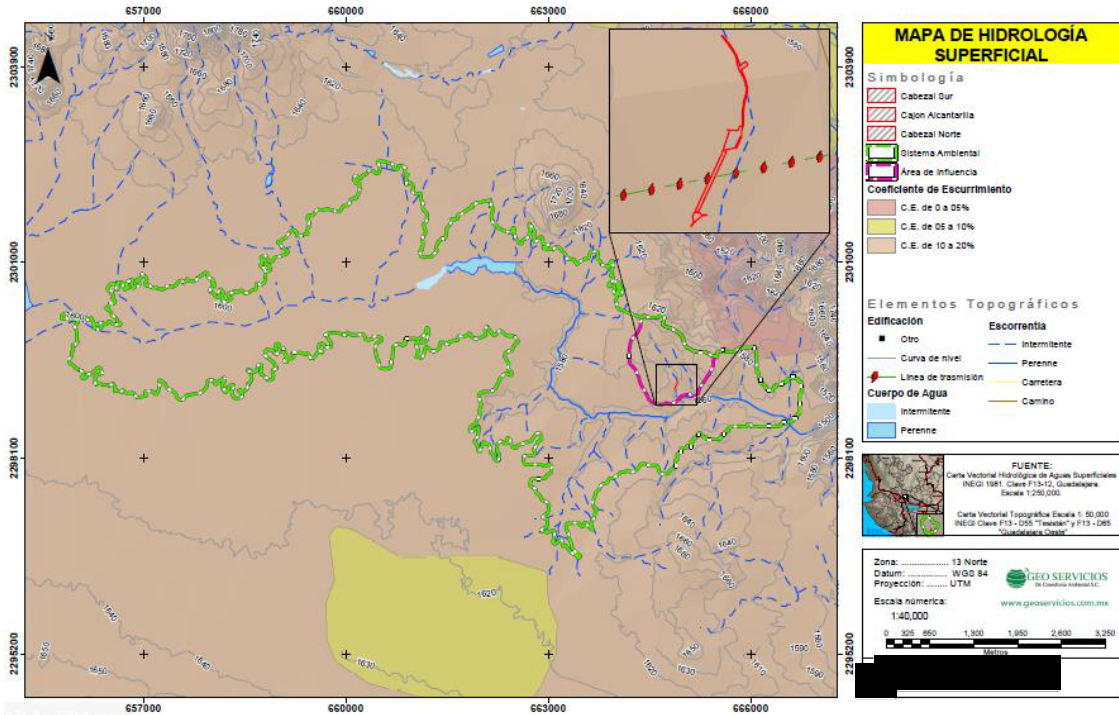


Figura IV.19. Mapa de la Hidrología Superficial.

Se realizó un estudio hidrológico, obteniéndose resultados del análisis de la microcuenca y el dren donde se ubicará el proyecto (Ver Anexos. *Estudios complementarios*).

e) Hidrología subterránea

Se denomina acuífero a una masa de agua existente en el interior de la corteza terrestre debida a la existencia de una formación geológica que es capaz de almacenar y transmitir el agua en cantidades significativas. Desde el punto de vista hidrológico, el fenómeno más importante relacionado con los acuíferos es la recarga y descarga de los mismos. La recarga natural de los acuíferos procede básicamente del agua de lluvia que a través del terreno pasa por infiltración a los acuíferos. Esta recarga es muy variable y es la que geológicamente ha originado la existencia de los acuíferos. Por otra parte, la recarga natural tiene el límite de la capacidad de almacenamiento del acuífero de forma que, en un momento determinado, el agua que llega al acuífero no puede ser ya almacenada y pasa a otra área, superficie terrestre, río, lago o incluso otro acuífero (ver Figura IV.20).

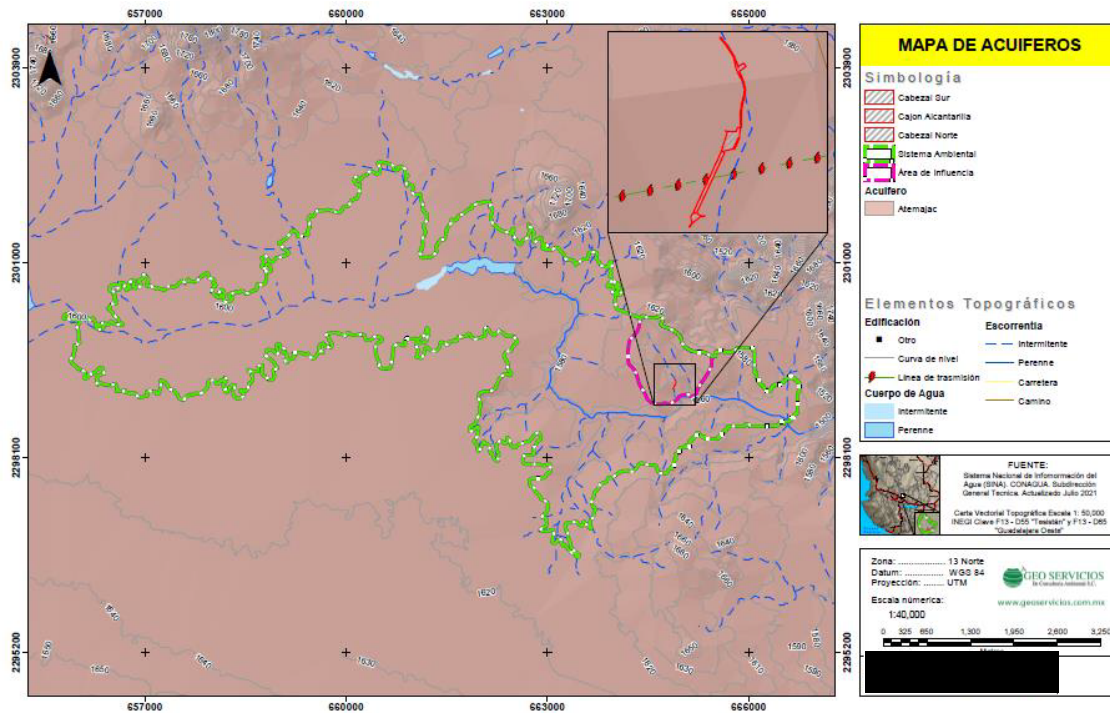


Figura IV.20. Mapa de Acuífero.

Respecto a la hidrología subterránea, en el estudio de mecánica de suelos realizado por la empresa Ingenieros EIC INGENIERÍA, de acuerdo a sus resultados, “No se registró el nivel de aguas freáticas (NAF) a la profundidad de 5.40 metros”, entretanto, el proyecto se ubica en la Región hidrológico administrativa VIII Lerma-Santiago-Pacífico, más específicamente dentro del Acuífero Atemajac, “Actualización de la Disponibilidad Media Anual de Agua en el Acuífero Atemajac (1401), Estado de Jalisco” de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA, 2020), en donde se menciona que la profundidad de los mantos freáticos a nivel estático se localiza entre 50 y 80 m. A medida que se desplaza hacia la Ciudad de Guadalajara, baja el terreno natural y la profundidad de los niveles paulatinamente es menor, llegando a localizarse entre 20 y 10 m hacia el centro de la ciudad, mientras que, para el Área de Proyecto, se encuentra alrededor de los 70 m de profundidad (Figura IV.21).

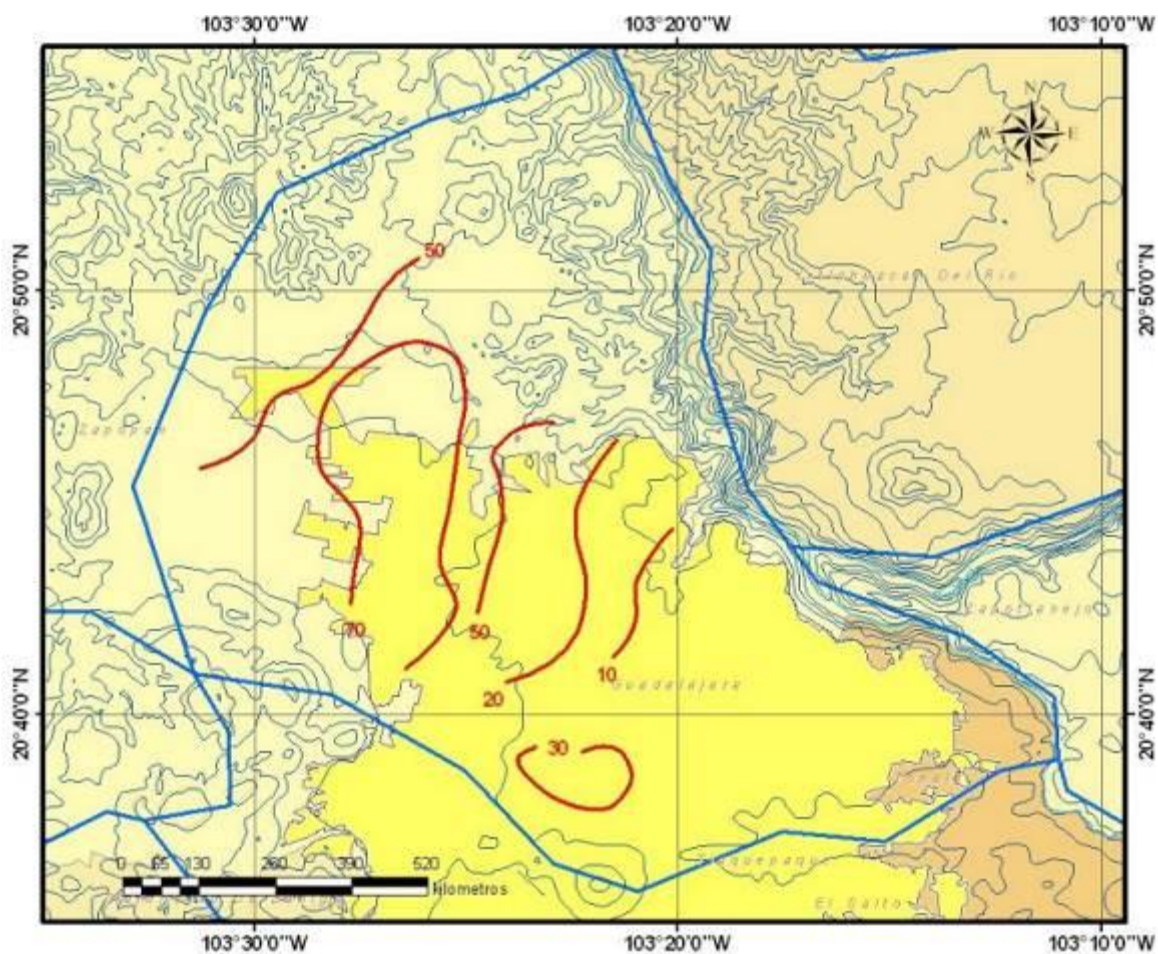


Figura IV.21. Profundidad a nivel estático (Extraído de CONAGUA).

Mientras que la información que proporciona INEGI en la carta Vectorial Hidrológica de Aguas Subterráneas escala 1:250,000 con clave F13-12 se observa que el Sistema Ambiental se encuentra catalogada como área de veda, además, se encuentra en un área libre de concentración de pozos. Por otra parte, ocupa un tipo de unidad geohidrológica, material no consolidado con posibilidades altas. El Área del Proyecto se encuentra asentada en su totalidad sobre la unidad geohidrológica material no consolidado con posibilidades altas (Figura IV.22).

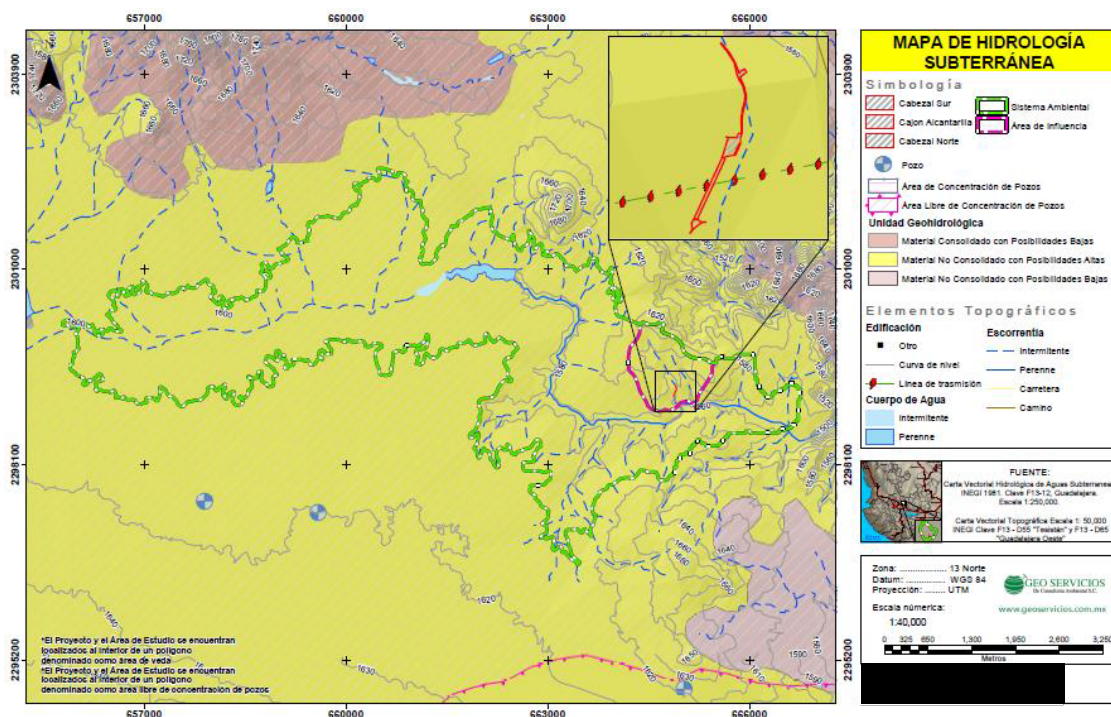


Figura IV.22. Hidrología Subterránea.

IV.3 Medio biótico.

A. Vegetación

Para determinar las comunidades vegetales presentes a lo largo del Sistema Ambiental, se utilizó la clasificación la Carta de Uso de Suelo y Vegetación serie VII de INEGI escala 1: 250,000, en donde es importante mencionar que, tanto el Sistema Ambiental como el Área de Influencia de (radio de 500 m), han sido sometidos a un proceso donde las actividades antrópicas han modificado el uso de suelo original, dichas actividades han propiciado el establecimiento de especies que ven favorecido su desarrollo con los disturbios, por lo que la comunidad vegetal de acuerdo a INEGI, en el Sistema Ambiental corresponde a Agricultura de Temporal Anual (TA), asentamientos humanos (AH), Veg. Sec. Arbustiva de Bosque de Encino (VSa/BQ) y por último, una pequeña fracción Pastizal Inducido (PI) (Figura IV.23).

IV.3.1 Descripción del uso de suelo y vegetación en el SA

Agricultura Temporal Anual (TA)

Se clasifica como tal al tipo de agricultura de todos aquellos terrenos donde el ciclo vegetativo de los cultivos depende del agua de lluvia, por lo que su éxito está en función de la cantidad de precipitación y de la capacidad del suelo para retener agua, su clasificación es independiente del tiempo que dura el cultivo en el suelo, puede llegar a más de diez años, en el caso de los frutales, o bien por periodos dentro de un año como los cultivos de verano. Incluye los que reciben agua invernal como el garbanzo.

Estas zonas, para ser clasificadas como de temporal deberán permanecer sembradas al menos un 80% del ciclo agrícola.

Asentamientos Humanos (AH)

Es importante mencionar que, el tanto el Sistema Ambiental como el Área de Influencia de (radio de 500 m), han sido sometidos a un proceso donde las actividades antrópicas han modificado el uso de suelo original, dichas actividades han propiciado el establecimiento de especies que ven favorecido su desarrollo con los disturbios, por lo que la comunidad vegetal que se establece en el Sistema Ambiental corresponde en su mayor parte a Agricultura Temporal Anual (TA) y pequeñas fracciones a Pastizal Inducido (PI) y Veg. Sec. Arbustiva de Bosque Encino (VSa /BQ) conforme a la serie VII de INEGI.

Vegetación secundaria arbustiva de Bosque de Encino (VSa/BQ)

Se conoce como la fase sucesional del bosque de pino encino, en donde la estructura y composición florística manifiesta eventos de degradación artificiales o naturales, generando una cubierta vegetal evidentemente distinto a la original, y para esta comunidad particular, dominada mayormente por miembros arbustivos.

Un grupo de pastizales inducidos que destacan mucho, son los que se observan en medio de la Selva Baja Caducifolia, sobre todo en la vertiente pacífica, donde aparentemente prosperan como consecuencia de un disturbio muy acentuado. Casi siempre se ven en las cercanías de los poblados y se encuentran tan intensamente pastoreados que durante la mayor parte del año la cubierta vegetal herbácea no pasa de una altura media de 5cm. Son sometidos a fuegos frecuentes y la acción del pisoteo parece ser uno de los principales factores de su existencia. El largo período de sequía hace que tengan un color amarillo pajizo durante más de 6 meses. Las especies dominantes más comunes pertenecen aquí a los géneros: *Bouteloua*, *Hilaria*, *Trachypogon* y *Aristida*. También son abundantes algunas leguminosas.

Algunas otras especies de gramíneas que llegan a formar comunidades de pastizal inducido, son: *Aristida adscensionis* (Zacate tres barbas), *Dasyochloa pulchella* (Zacate borreguero), *Bouteloua simplex*, *Paspalum notatum* (Zacate burro), *Cenchrus* spp. (Zacate cadillo o Roseta), *Muhlenbergia phleoides*, *Enneapogon desvauxii* y otros. No es rara la presencia ocasional de diversas hierbas, arbustos y árboles.

Pastizal inducido (PI)

Esta comunidad dominada por gramíneas o graminoides aparece como consecuencia del desmonte de cualquier tipo de vegetación; también puede establecerse en áreas agrícolas abandonadas o bien como producto de áreas que se incendian con frecuencia.

Los pastizales inducidos algunas veces corresponden a una fase de la sucesión normal de comunidades vegetales, cuyo clímax es por lo común un bosque o un matorral. A consecuencia del pastoreo intenso o de los fuegos periódicos, o bien de ambos factores juntos, se detiene a menudo el proceso de la sucesión y el pastizal inducido permanece como tal mientras perdura la

actividad humana que lo mantiene. Otras veces el pastizal inducido no forma parte de ninguna serie normal de sucesión de comunidades, pero se establece y perdura por efecto de un intenso y prolongado disturbio ejercido a través de tala, incendios, pastoreo y muchas con ayuda de algún factor del medio natural como, por ejemplo, la tendencia a producirse cambios en el suelo que favorecen el mantenimiento del pastizal.

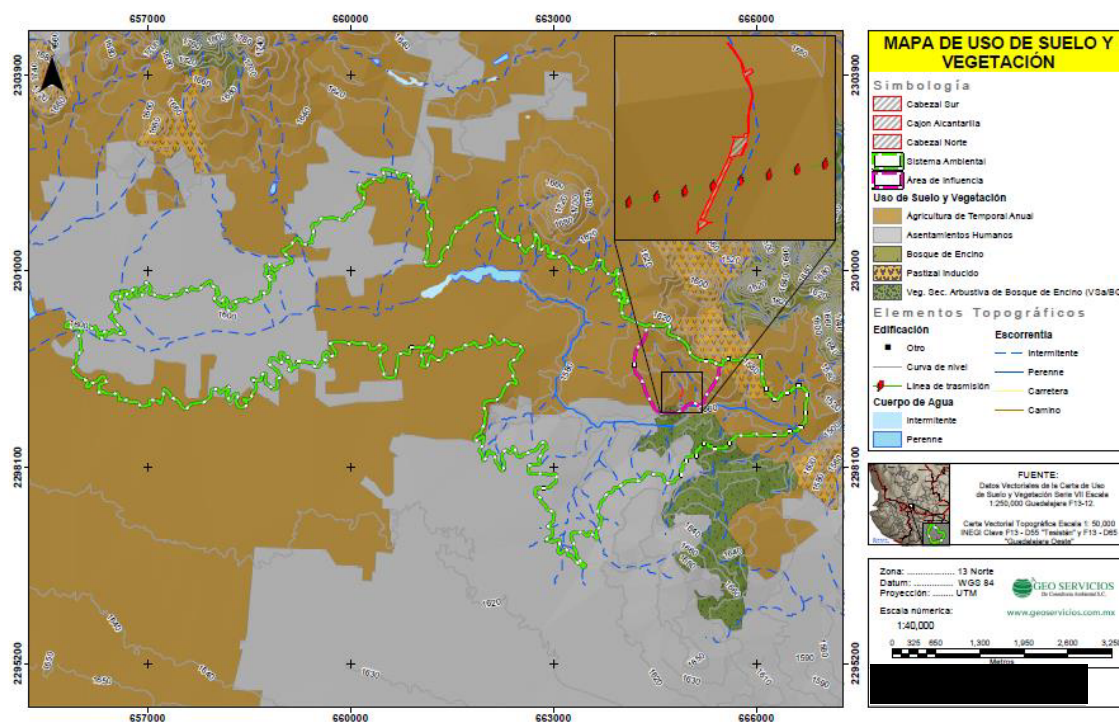


Figura IV.23. Uso de Suelo y tipo de Vegetación.

Área de Influencia

En la misma carta de INEGI mencionada anteriormente, el Área de Influencia está compuesta por cuatro Usos de Suelo y Vegetación, de los cuales el más extenso es el correspondiente a Agricultura de Temporal Anual, seguido de Vegetación Secundaria Arbustiva de Bosque de Encino (VSA/BQ) ubicado al Sur, una mínima parte de Asentamientos Humanos, también al Sur y, finalmente al Noreste, una pequeña área correspondiente a Pastizal Inducido.

Área de Proyecto

Para el Área de Proyecto el Uso de Suelo y Vegetación corresponde solamente a Agricultura de Temporal Anual.

- Flora

Área de Influencia

Para conocer previamente la vegetación de la zona, se generaron listados potenciales de las especies reportadas para cada grupo botánico (para esto se utilizó la herramienta virtual Global Biodiversity Information Facility (Gbif.), IPNI International Plant Names Index. Published on the

Internet, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) y Gobierno del estado de Jalisco (SEMADET), iNaturalistMX y Catálogo de malezas de México. México: UNAM, Instituto de Ecología: Consejo Nacional Consultivo Fitosanitario) con el fin de abarcar una mayor extensión geográfica. Esta base de datos nos permite generar un listado de posibles taxones.

Se presenta un **listado potencial** generado de las fuentes antes citada, tomando registros dentro del Sistema Ambiental o Área de Influencia.

De acuerdo con la búsqueda se encontraron 3 clases (Coniferopsida, Liliopsida y Magnoliopsida), 48 familias distribuidas en 117 géneros y 139 especies. La clase más diversa fue Magnoliopsida con 40 familias, 87 géneros y 104 especies, misma que se enlistan a continuación (Tabla IV.11 y Tabla IV.12).

Tabla IV.11 Diversidad del Área de influencia.

Clase	Familias	Géneros	especies
Coniferopsida	1	2	2
Magnoliopsida	40	87	104
Liliopsida	7	28	33
Total	48	117	139

Tabla IV.12 Listado Potencial de Flora para el Área de Influencia.

Clase	Familia	Especie	Autor	Nombre común	Forma biológica	Protección NOM 059
Coniferopsida	Cupressaceae	<i>Cupressus sempervirens</i>	L.	cupreso	a	
Coniferopsida	Cupressaceae	<i>Thuja orientalis</i>	L.	tuja	b	
Magnoliopsida	Acanthaceae	<i>Pseuderanthemum praecox</i>	(Benth.) Leonard		h	
Magnoliopsida	Acanthaceae	<i>Hypoestes phyllostachya</i>	Baker		h	
Magnoliopsida	Amaranthaceae	<i>Amaranthus hybridus</i>	L.	quelite	h	
Magnoliopsida	Amaranthaceae	<i>Amaranthus spinosus</i>	L.		h	
Magnoliopsida	Amaranthaceae	<i>Gomphrena nitida</i>	Rothr.		h	
Magnoliopsida	Anacardiaceae	<i>Mangifera indica</i>	L.	mango	a	
Magnoliopsida	Anacardiaceae	<i>Schinus molle</i>	L.		a	
Magnoliopsida	Apocynaceae	<i>Nerium oleander</i>	L.	laurel	b	
Magnoliopsida	Apocynaceae	<i>Plumeria rubra</i>	L.	cacalosúchil	a	
Magnoliopsida	Aristolochiaceae	<i>Aristolochia palmeri</i>	S. Watson		h	
Magnoliopsida	Aristolochiaceae	<i>Aristolochia pringlei</i>	Rose		h	
Magnoliopsida	Asteraceae	<i>Baccharis salicifolia</i>	(Ruiz & Pav.) Pers.	jara	b	
Magnoliopsida	Asteraceae	<i>Barkleyanthus salicifolius</i>	(Kunth) H. Rob. & Brettell	jarilla	b	
Magnoliopsida	Asteraceae	<i>Bidens odorata</i>	Cav.	aceitilla	h	
Magnoliopsida	Asteraceae	<i>Bidens rostrata</i>	Melchert	aceitilla	h	
Magnoliopsida	Asteraceae	<i>Conyza bonariensis</i>	(L.) Cronquist		h	
Magnoliopsida	Asteraceae	<i>Cosmos bipinnatus</i>	Cav.	mirasol	h	

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
ALCANTARILLA AGUA CLARA

Clase	Familia	Especie	Autor	Nombre común	Forma biológica	Protección NOM 059
Magnoliopsida	Asteraceae	<i>Cosmos landii</i>	Sherff	mirasol	h	
Magnoliopsida	Asteraceae	<i>Cosmos sulphureus</i>	Cav.	mirasol	h	
Magnoliopsida	Asteraceae	<i>Galinsoga parviflora</i>	Cav.		h	
Magnoliopsida	Asteraceae	<i>Helianthus annuus</i>	L.	girasol	h	
Magnoliopsida	Asteraceae	<i>Heterosperma mexicanum</i>	(A. Gray ex S. Watson) Lizarazu & S.E. Freire		h	
Magnoliopsida	Asteraceae	<i>Melampodium divaricatum</i>	Benth.		h	
Magnoliopsida	Asteraceae	<i>Melampodium perfoliatum</i>	(Cav.) Kunth		h	
Magnoliopsida	Asteraceae	<i>Perityle jaliscana</i>	A. Gray		h	
Magnoliopsida	Asteraceae	<i>Sinclairia angustissima</i>	(A. Gray) B.L. Turner		h	
Magnoliopsida	Asteraceae	<i>Sinclairia palmeri</i>	(A. Gray) B.L. Turner		h	
Magnoliopsida	Asteraceae	<i>Stevia phlebophylla</i>	A. Gray		h	
Magnoliopsida	Asteraceae	<i>Tagetes erecta</i>	L.		h	
Magnoliopsida	Asteraceae	<i>Tagetes micrantha</i>	Cav.		h	
Magnoliopsida	Asteraceae	<i>Verbesina fastigiata</i>	B.L. Rob. & Greenm.	capitaneja	b	
Magnoliopsida	Asteraceae	<i>Viguiera angustifolia</i>	(Hook. & Arn.) Blake		h	
Magnoliopsida	Asteraceae	<i>Wedelia grayi</i>	McVaugh		h	
Magnoliopsida	Bignoniaceae	<i>Jacaranda mimosifolia</i>	D. Don	jacaranda	a	
Magnoliopsida	Bignoniaceae	<i>Spathodea campanulata</i>	P. Beauv.	galeana	a	
Magnoliopsida	Boraginaceae	<i>Wigandia urens</i>	(Ruiz & Pav.) Kunth	mala mujer	b	
Magnoliopsida	Brassicaceae	<i>Lepidium virginicum</i>	L.		h	
Magnoliopsida	Begoniaceae	<i>Begonia angustiloba</i>	A. DC.	begonia	h	
Magnoliopsida	Casuarinaceae	<i>Casuarina equisetifolia</i>	J.R. Forst. & G. Forst.	casuarina	a	
Magnoliopsida	Cistaceae	<i>Helianthemum glomeratum</i>	(Lag.) Lag.		h	
Magnoliopsida	Clethraceae	<i>Clethra rosei</i>	Britton	batea	h	
Magnoliopsida	Convolvulaceae	<i>Cuscuta corymbosa</i>	Ruiz & Pav.		h	
Magnoliopsida	Convolvulaceae	<i>Evolvulus alsinoides</i>	L.	ojo de víbora	h	
Magnoliopsida	Convolvulaceae	<i>Ipomoea purpurea</i>	(L.) Roth.		h	
Magnoliopsida	Convolvulaceae	<i>Ipomoea orizabensis</i>	Pelletan) Ledeb.		h	
Magnoliopsida	Crassulaceae	<i>Kalanchoe blossfeldiana</i>	Poelln.		h	
Magnoliopsida	Cucurbitaceae	<i>Cyclanthera dissecta</i>	(Torr. & A. Gray) Arn.		h	
Magnoliopsida	Cucurbitaceae	<i>Melothria pendula</i> L.	L.		h	
Magnoliopsida	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia hyssopifolia</i>	L.		h	
Magnoliopsida	Euphorbiaceae	<i>Ricinus communis</i>	L.	higuerilla	b	
Magnoliopsida	Fabaceae	<i>Acacia farnesiana</i>	(L.) Willd.	huizache	b	
Magnoliopsida	Fabaceae	<i>Bauhinia variegata</i>	L.	pata de vaca	a	
Magnoliopsida	Fabaceae	<i>Dalea cliffortiana</i>	Willd.		h	
Magnoliopsida	Fabaceae	<i>Delonix regia</i>	(Bojer ex Hook.) Raf.	tabachín	a	
Magnoliopsida	Fabaceae	<i>Desmodium plicatum</i>	Schltl. & Cham.		h	
Magnoliopsida	Fabaceae	<i>Erythrina americana</i>	Mill.	colorín	a	
Magnoliopsida	Fabaceae	<i>Leucaena esculenta</i>	(Moc. & Sessé ex DC.) Benth.	huaje	a	

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
ALCANTARILLA AGUA CLARA

Clase	Familia	Especie	Autor	Nombre común	Forma biológica	Protección NOM 059
Magnoliopsida	Fabaceae	<i>Phaseolus coccineus</i>	L.		h	
Magnoliopsida	Fabaceae	<i>Phaseolus vulgaris</i>	L.	frijolillo	h	
Magnoliopsida	Fabaceae	<i>Pithecellobium dulce</i>	(Roxb.) Benth.	guamuchil	a	
Magnoliopsida	Fabaceae	<i>Zornia reticulata</i>	Sm.		h	
Magnoliopsida	Gesneriaceae	<i>Achimenes occidentalis</i>	C.V. Morton		h	
Magnoliopsida	Lamiaceae	<i>Condea albida</i>	(Kunth) Harley & J.F.B. Pastore	salvia	b	
Magnoliopsida	Lamiaceae	<i>Ocimum basilicum</i>	L.		h	
Magnoliopsida	Lamiaceae	<i>Salvia angustiarum</i>	Epling		h	
Magnoliopsida	Lamiaceae	<i>Salvia lasiocephala</i>	Hook. & Arn.		h	
Magnoliopsida	Loranthaceae	<i>Struthanthus interruptus</i>	(Kunth) G. Don	muérdago	p	
Magnoliopsida	Lauraceae	<i>Persea americana</i>	Mill.	aguacate	a	
Magnoliopsida	Malvaceae	<i>Abutilon ellipticum</i>	Schltl.		h	
Magnoliopsida	Malvaceae	<i>Hibiscus rosa-sinensis</i>	L.	hibisco, majaguilla	b	
Magnoliopsida	Malvaceae	<i>Malachra alceifolia</i>	Jacq.		h	
Magnoliopsida	Malvaceae	<i>Sida abutifolia</i>	Mill.		h	
Magnoliopsida	Malvaceae	<i>Sida rhombifolia</i>	L.	borreguilla	h	
Magnoliopsida	Marsileaceae	<i>Marsilea mollis</i>	B.L. Rob. & Fernald		h	
Magnoliopsida	Meliaceae	<i>Melia azedarach</i>	L.	paraíso	a	
Magnoliopsida	Moraceae	<i>Ficus benjamina</i>	L.	Laurel de la India	a	
Magnoliopsida	Moraceae	<i>Ficus pertusa</i>	L. f.	higuera	a	
Magnoliopsida	Myrtaceae	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	Dehnh.	eucalipto	a	
Magnoliopsida	Myrtaceae	<i>Eucalyptus globulus</i>	Eucalyptus globulus	eucalipto	a	
Magnoliopsida	Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i>	L.	guayabo	a	
Magnoliopsida	Myrtaceae	<i>Psidium sartorianum</i>	(O. Berg) Nied.	arrayán	a	
Magnoliopsida	Nyctaginaceae	<i>Bougainvillea glabra</i>	Choisy	bugambilia	b	
Magnoliopsida	Oleaceae	<i>Fraxinus uhdei</i>	(Wenz.) Lingelsh.	fresno	a	
Magnoliopsida	Oleaceae	<i>Ligustrum japonicum</i>	Thunb.	trueno	a	
Magnoliopsida	Onagraceae	<i>Lopezia racemosa</i>	Cav.		h	
Magnoliopsida	Orobanchaceae	<i>Castilleja tenuiflora</i>	Benth.		h	
Magnoliopsida	Papaveraceae	<i>Argemone mexicana</i>	L.	chicalote	h	
Magnoliopsida	Phytolaccaceae	<i>Phytolacca icosandra</i>	L.	congueran	h	
Magnoliopsida	Plantaginaceae	<i>Plantago australis</i>	DC.		h	
Magnoliopsida	Rutaceae	<i>Citrus x aurantium</i>	L.	naranja agrio	a	
Magnoliopsida	Rutaceae	<i>Citrus aurantifolia</i>	L.	limón	a	
Magnoliopsida	Rutaceae	<i>Murraya paniculata</i>	Kaneh.	limonaria	b	
Magnoliopsida	Salicaceae	<i>Salix humboldtiana</i>	Willd.	sauce	a	
Magnoliopsida	Scrophulariaceae	<i>Buddleja cordata</i>	Kunth		b	
Magnoliopsida	Soalniceae	<i>Datura stramonium</i>	L.	tolache	h	
Magnoliopsida	Soalniceae	<i>Nicandra physalodes</i>	(L.) Gaertn.		h	
Magnoliopsida	Soalniceae	<i>Nicotiana glauca</i>	Graham	tabaquillo del diablo	b	
Magnoliopsida	Solanaceae	<i>Solanum americanum</i>	Mill.		h	

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
ALCANTARILLA AGUA CLARA

Clase	Familia	Especie	Autor	Nombre común	Forma biológica	Protección NOM 059
Magnoliopsida	Solanaceae	<i>Solanum ehrenbergii</i>	Rydb.		h	
Magnoliopsida	Solanaceae	<i>Solanum torvum</i>	Sw.		h	
Magnoliopsida	Verbenaceae	<i>Petrea volubilis</i>	L.		b	
Magnoliopsida	Verbenaceae	<i>Phyla nodiflora</i>	(L.) Greene		h	
Magnoliopsida	Verbenaceae	<i>Lantana camara</i>	L.	cinco negritos	b	
Magnoliopsida	Vitaceae	<i>Parthenocissus inserta</i>	(A. Kern.) Fritsch	enredadera	h	
Liliopsida	Araceae	<i>Monstera deliciosa</i>	Liebm.		h	
Liliopsida	Arecaceae	<i>Phoenix dactylifera</i>	L.	palma datilera	a	
Liliopsida	Arecaceae	<i>Syagrus romanzoffiana</i>	(Cham.) Glassman		a	
Liliopsida	Arecaceae	<i>Washingtonia filifera</i>	(Linden ex André) H. Wendl. ex de Bary	palma de abanico	a	
Liliopsida	Cannaceae	<i>Canna indica</i>	L.		h	
Liliopsida	Commelinaceae	<i>Callisia repens</i>	(Jacq.) L.		h	
Liliopsida	Commelinaceae	<i>Commelina coelestis</i>	Willd.	gallitos	h	
Liliopsida	Commelinaceae	<i>Commelina tuberosa</i>	L.		h	
Liliopsida	Commelinaceae	<i>Tinantia erecta</i>	(Jacq.) Schldtl.		h	
Liliopsida	Commelinaceae	<i>Tradescantia pallida</i>	(Rose) D.R. Hunt		h	
Liliopsida	Cyperaceae	<i>Cyperus articulatus</i>	L.		h	
Liliopsida	Cyperaceae	<i>Rhynchospora brevirostris</i>	Griseb.		h	
Liliopsida	Orchidaceae	<i>Sacola lanceolata</i>	(Aubl.) Garay		h	
Liliopsida	Poaceae	<i>Aristida jacquiniana</i>	Tausch		h	
Liliopsida	Poaceae	<i>Cenchrus insertus</i>	M.A. Curtis	rosetilla	h	
Liliopsida	Poaceae	<i>Chloris gayana</i>	Kunth	pata de gallo	h	
Liliopsida	Poaceae	<i>Chloris virgata</i>	Sw.	barbas de chivo	h	
Liliopsida	Poaceae	<i>Chondrosium hirsutum</i>	(Lag.) Sweet.	navajita velluda	h	
Liliopsida	Poaceae	<i>Eleusine indica</i>	(L.) Gaertn.	pata de gallo	h	
Liliopsida	Poaceae	<i>Ixophorus unisetus</i>	(J. Presl) Schldtl.		h	
Liliopsida	Poaceae	<i>Lasiacis nigra</i>	Davidse	carricillo	h	
Liliopsida	Poaceae	<i>Muhlenbergia macroura</i>	(Kunth) Hitchc.		h	
Liliopsida	Poaceae	<i>Muhlenbergia quadridentata</i>	(Kunth) Kenth	zacate liso	h	
Liliopsida	Poaceae	<i>Muhlenbergia robusta</i>	(E. Fourn) Hitch.	liendrilla robusta	h	
Liliopsida	Poaceae	<i>Muhlenbergia tenuissima</i>	(J. Presl) Kunth		h	
Liliopsida	Poaceae	<i>Oplismenus burmanni</i>	(Retz.) P. Beauv.	grama de conejo	h	
Liliopsida	Poaceae	<i>Panicum trichoides</i>	Sw.	zacate carricillo	h	
Liliopsida	Poaceae	<i>Paspalum notatum</i>	Flüggé		h	
Liliopsida	Poaceae	<i>Paspalum tenellum</i>	Willd.		h	
Liliopsida	Poaceae	<i>Rhynchelytrum repens</i>	(Willd.) C.E. Hubb.	pasto carretero	h	
Liliopsida	Poaceae	<i>Setaria pumila</i>	(Poir) Roem		h	
Liliopsida	Poaceae	<i>Sorghum halepense</i>	(L.) Pers.		h	
Liliopsida	Poaceae	<i>Tripsacum dactyloides</i>	(L.) L.		h	

Categorías de Riesgo

De la totalidad de especies potenciales enlistadas para el Área de Estudio, no se localizaron individuos en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Área de Proyecto

En el mismo sentido se realizó un análisis puntual en la superficie del Área del Proyecto del cual se obtuvo lo siguiente:

De acuerdo con el listado de especies registradas en el Área de Proyecto se obtuvieron 2 clases (Liliopsida y Magnoliopsida). La clase Magnoliopsida fue la que presentó los valores más altos con 16 familias distribuidas en 26 géneros y 29 especies, mientras que la clase Liliopsida registró un total de 2 familias, 6 géneros y 7 especies (ver Tabla IV.13 y Tabla IV.14).

Tabla IV.13 Diversidad del Área de Proyecto.

Clase	Familias	Generos	especies
Magnoliopsida	16	26	29
Liliopsida	2	6	7

Tabla IV.14 Listado Potencial de Flora para el Área de Proyecto.

Clase	Familia	Especie	Autor	Nombre común	Forma biológica	Protección NOM-059
Magnoliopsida	Amaranthaceae	<i>Amaranthus spinosus</i>	L.		h	
Magnoliopsida	Amaranthaceae	<i>Gomphrena nitida</i>	Rothr.		h	
Magnoliopsida	Asteraceae	<i>Baccharis salicifolia</i>	(Ruiz & Pav.) Pers.	jara	b	
Magnoliopsida	Asteraceae	<i>Bidens odorata</i>	Cav.	aceitilla	h	
Magnoliopsida	Asteraceae	<i>Bidens rostrata</i>	Melchert	aceitilla	h	
Magnoliopsida	Asteraceae	<i>Galinsoga parviflora</i>	Cav.		h	
Magnoliopsida	Asteraceae	<i>Helianthus annuus</i>	L.	girasol	h	
Magnoliopsida	Asteraceae	<i>Heterosperma mexicanum</i>	(A. Gray ex S. Watson) Lizarazu & S.E. Freire		h	
Magnoliopsida	Asteraceae	<i>Melampodium divaricatum</i>	Benth.		h	
Magnoliopsida	Asteraceae	<i>Sinclairia angustissima</i>	(A. Gray) B.L. Turner		h	
Magnoliopsida	Asteraceae	<i>Sinclairia palmeri</i>	(A. Gray) B.L. Turner		h	
Magnoliopsida	Asteraceae	<i>Verbesina fastigiata</i>	B.L. Rob. & Greenm.	capitaneja	b	
Magnoliopsida	Boraginaceae	<i>Wigandia urens</i>	(Ruiz & Pav.) Kunth	mala mujer	b	
Magnoliopsida	Brassicaceae	<i>Lepidium</i>	L.		h	

Clase	Familia	Especie	Autor	Nombre común	Forma biológica	Protección NOM-059
		<i>virginicum</i>				
Magnoliopsida	Convolvulaceae	<i>Evolvulus alsinoides</i>	L.	ojo de víbora	h	
Magnoliopsida	Convolvulaceae	<i>Ipomoea purpurea</i>	(L.) Roth.		h	
Magnoliopsida	Cucurbitaceae	<i>Cyclanthera dissecta</i>	(Torr. & A. Gray) Arn.		h	
Magnoliopsida	Euphorbiaceae	<i>Ricinus communis</i>	L.	higuerilla	b	
Magnoliopsida	Fabaceae	<i>Desmodium plicatum</i>	Schltl. & Cham.		h	
Magnoliopsida	Fabaceae	<i>Phaseolus coccineus</i>	L.		h	
Magnoliopsida	Fabaceae	<i>Phaseolus vulgaris</i>	L.	frijolillo	h	
Magnoliopsida	Lamiaceae	<i>Condea albida</i>	(Kunth) Harley & J.F.B. Pastore	salvia	b	
Magnoliopsida	Malvaceae	<i>Abutilon ellipticum</i>	Schltl.		h	
Magnoliopsida	Onagraceae	<i>Lopezia racemosa</i>	Cav.		h	
Magnoliopsida	Papaveraceae	<i>Argemone mexicana</i>	L.	chicalote	h	Poaceae
Magnoliopsida	Phytolaccaceae	<i>Phytolacca icosandra</i>	L.	conqueran	h	
Magnoliopsida	Salicaceae	<i>Salix humboldtiana</i>	Willd.	sauce	a	
Magnoliopsida	Scrophulariaceae	<i>Buddleja cordata</i>	Kunth		b	
Magnoliopsida	Soalniceae	<i>Nicotiana glauca</i>	Graham	tabaquillo del diablo	b	
Liliopsida	Commelinaceae	<i>Commelina coelestis</i>	Willd.	gallitos	h	
Liliopsida	Poaceae	<i>Chloris gayana</i>	Kunth	pata de gallo	h	
Liliopsida	Poaceae	<i>Chloris virgata</i>	Sw.	barbas de chivo	h	
Liliopsida	Poaceae	<i>Eleusine indica</i>	(L.) Gaertn.	pata de gallo	h	
Liliopsida	Poaceae	<i>Ixophorus unisetus</i>	(J. Presl) Schltl.		h	
Liliopsida	Poaceae	<i>Panicum trichoides</i>	Sw.	zacate carricillo	h	
Liliopsida	Poaceae	<i>Rhynchelytrum repens</i>	(Willd.) C.E. Hubb.	pasto carretero	h	

Metodología para la caracterización y análisis de la flora silvestre

Con el propósito de verificar los tipos de vegetación reportados por la bibliografía para el Área de Influencia y Área de Proyecto y con esto obtener datos específicos acerca de las comunidades vegetales ahí presentes, se realizaron recorridos –y muestreos- de campo en el sitio del proyecto (ver Figura IV.24).

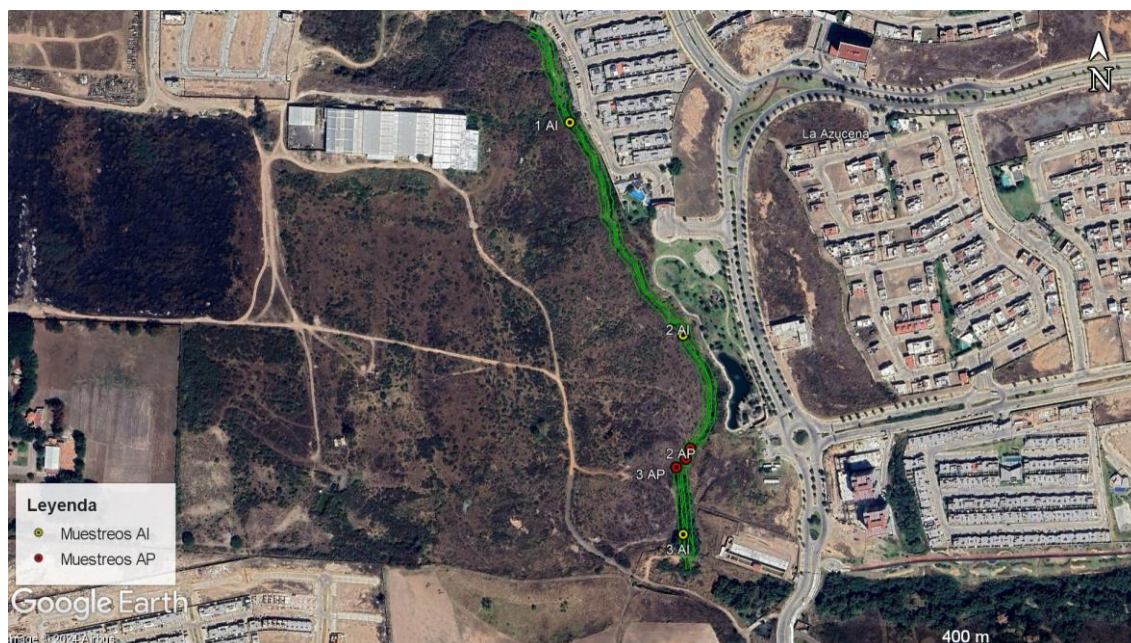


Figura IV.24 Muestreos ejecutados para el Área de influencia (AI) y Área de Proyecto (AP).

Se ejecutaron 3 muestreos en el Área de Influencia y 3 para el Área de Proyecto, el método empleado se denominó transectos circulares con sitios anidados, basado en la propuesta de F.A. Rodríguez Zaragoza, (SEMARNAT, 2014). Los muestreos realizados se ejecutaron de manera circular en sitios de dimensiones fijas para cada estrato (ver Tabla IV.15).

Tabla IV.15 Muestreos ejecutados por superficie en análisis.

Forma biológica	Área de influencia	Área de proyecto
	Número de muestreos	
Árboles	3	3
Arbustos	6	6
Herbáceas	12	12

Muestreo vegetación

El muestreo se inicia a partir del eje central del estrato arbóreo (color azul) y con el apoyo de una brújula se camina en dirección Norte 4.5 m y en sentido de las manecillas del reloj se procede a hacer un barrido donde se registran todos los individuos arbóreos. En el círculo principal (muestreo arbóreo) se anidan dos muestreos en parcelas anidadas (subparcelas) correspondientes al estrato arbustivo, cada uno de ellos con un radio de 2 m, en estas subparcelas se registran todos los individuos del estrato arbustivo (color rojo). El muestreo del estrato herbáceo consta de 4 subparcela anidadas en el círculo principal (muestreo arbóreo) con un radio de 1 m, donde se registran a todos los individuos del estrato herbáceo (color amarillo) con el que obtiene una superficie muestreada total de 3.1416 m² por subparcela, como lo muestra el diagrama de la Figura IV.25.

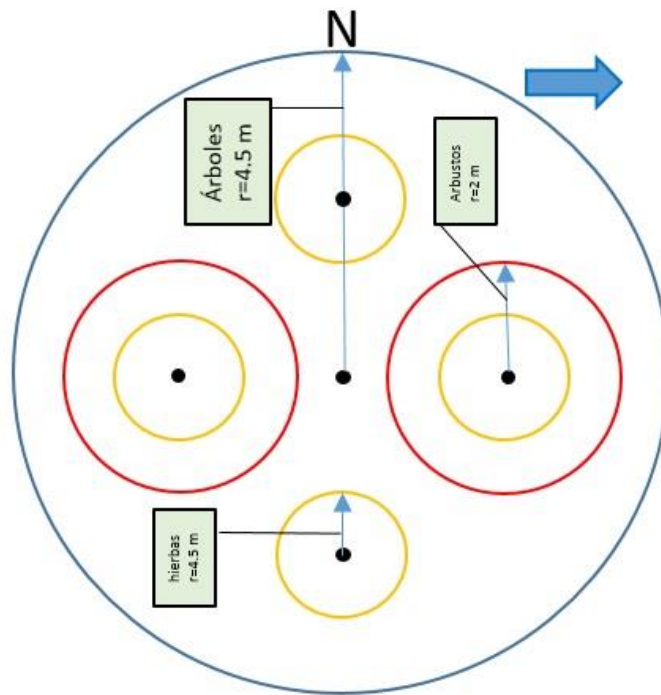


Figura IV.25 Esquema del muestreo ejecutado.

Para cada sitio de muestreo se obtuvo la posición geográfica expresada en coordenadas UTM's, la cual se realizó con un GPS Garmin 60 CSx. El eje rector de los muestreos fue el estrato arbóreo.



Trabajos de campo (muestreos de flora y fauna).



Área de Proyecto.



Arbolado en Área del Proyecto



Condiciones generales del Área del Proyecto



Condiciones generales del Área de Influencia



Condiciones generales del Área de Influencia



Figura IV.26 Condiciones generales del Sistema Ambiental.

Tabla IV.16 Coordenadas de los muestreos.

Superficie de aplicación	# Muestreo arbóreo	# Muestreos arbustivo	# Muestreo herbáceo	Tipo de vegetación	Coordenadas N	Coordenadas E
Área de influencia	1	1	1	vegetación secundaria	2299532	664743
			2			
		2	3			
			4			
Área de influencia	2	3	5	vegetación secundaria	2299532	664877
			6			
		4	7			
			8			
Área de influencia	3	5	9	vegetación secundaria	2299063	664879
			10			
		6	11			
			12			
Área de proyecto	1	1	1	vegetación secundaria	2299162	664886
			2			
		2	3			
			4			
Área de proyecto	2	3	5	vegetación secundaria	2299150	664881
			6			
		4	7			
			8			
Área de proyecto	3	5	9	vegetación secundaria	2299140	664870
			10			
		6	11			
			12			

Curva de acumulación de especies

La representatividad del esfuerzo de muestreo fue evaluada mediante curvas de acumulación de especies observadas (función MaoTau), especies estimadas con Bootstrap, recíproco del índice de Simpson (1/D), además de que se calculó índice de Shannon (H'), mediante el software EstimateS 9.1 (Colwell 2013). Cada curva se construyó con 1,000 combinaciones aleatorias sin reemplazo.

Para comprobar si el muestreo fue representativo y el tamaño de muestra fue el indicado, se aplicó una curva de acumulación de especies para cada uno de los tres estratos (árboles, arbustos y herbáceas) por tipo de vegetación utilizando el software EstimateS 9.1 (Colwell 2013). En esta curva se representa mediante gráficas la aparición de especies conforme a los muestreos; lo anterior es posible de acuerdo al incremento de los individuos. La gráfica podría representar dos situaciones: Cuando la curva no alcanza la asíntota (ver Figura IV.27 A), representa que el muestreo es insuficiente y se requieren incrementar el número de éstos, porque están apareciendo nuevos individuos de especie distinta. Por otro lado, cuando la curva se estabiliza (Figura IV.27), indica todo lo contrario, es decir, que no es necesario realizar más muestreos.

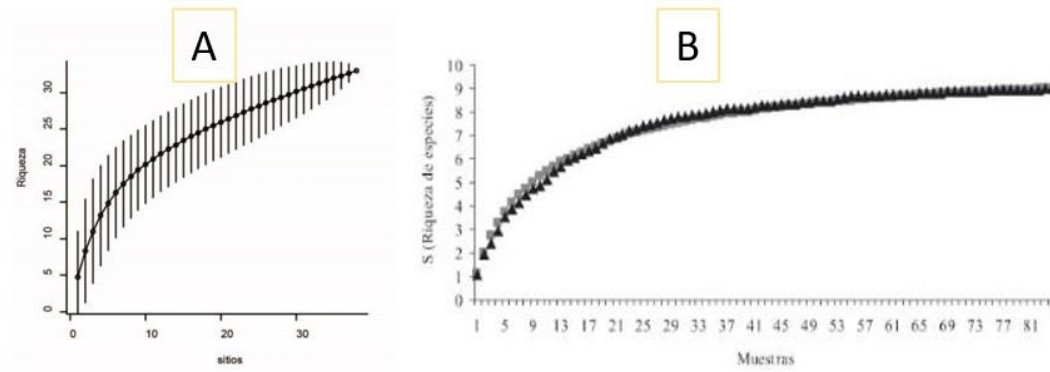


Figura IV.27 Curva de acumulación de especies.

Análisis Área de influencia

Curva de acumulación de especies

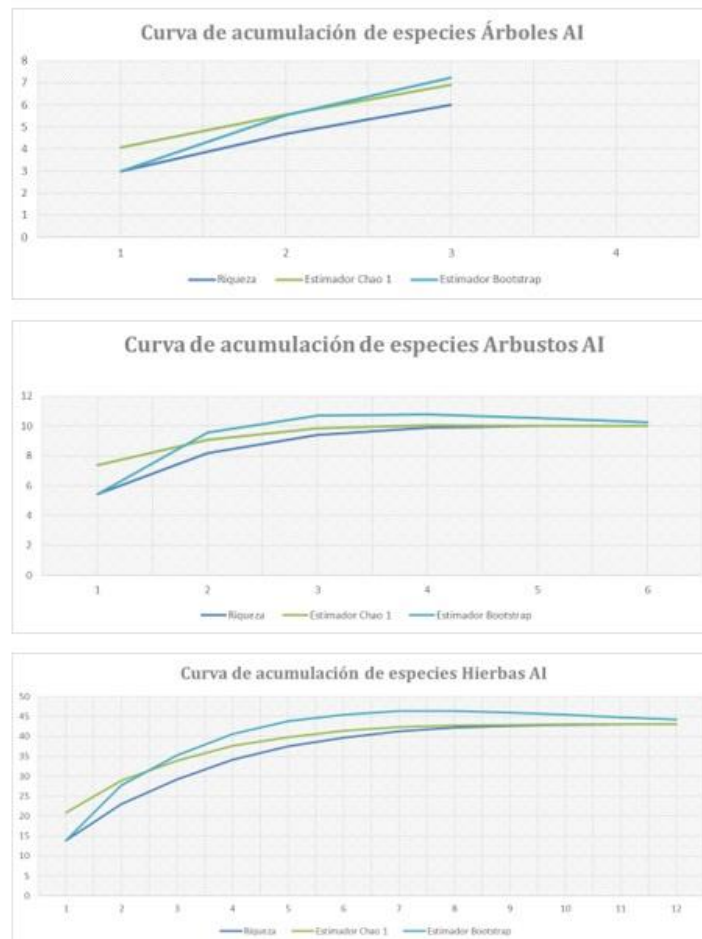


Figura IV.28 Curvas de acumulación de especies por estrato del Área de Influencia.

La Figura IV.28 representa la curva de acumulación de especies del esfuerzo de muestreo ejecutado para cada uno de los estratos en análisis, de acuerdo a lo ya señalado se demuestra que el esfuerzo de muestreo aplicado es el adecuado toda vez que los gráficos tienden a alcanzar la asíntota.

Riqueza

El análisis de la diversidad vegetal por forma de vida se evaluó con la estimación de la riqueza de especies (número total de especies), diversidad de Shannon (H'), dominancia de Simpson (D), Equitatividad de Pielou (J') y abundancia (A) representada por el número total de individuos por área muestreada, o en su caso, por el porcentaje de cobertura. El análisis de la rareza de especies por forma de vida consideró a los singletons (especies con sólo un individuo en todas las muestras), doubletons (especies con sólo dos individuos en todas las muestras).

Índice de valor de importancia IVI

Las contribuciones de cada especie por cada forma de vida se estimaron con el índice de valor de importancia biológica (IVI). La estructura horizontal permite evaluar el comportamiento de las especies en la superficie del bosque. Esta estructura puede evaluarse a través de índices que expresan la ocurrencia de las especies, lo mismo que su importancia ecológica dentro del ecosistema es el caso de las abundancias, frecuencias y dominancias, cuya suma relativa genera el Índice de Valor de Importancia (IVI) (Krebs, 1989). Para ello se estimó una función aditiva de la abundancia y frecuencia relativas de cada especie. Aunado a esto se cuantificaron las abundancias absolutas de las especies de árboles y arbustos que fueron expresadas como el número total de individuos por especie y por área total muestreada. En el caso de las herbáceas se estimó un porcentaje de cobertura promedio por especie para toda el área muestreada. Asimismo, se calculó la frecuencia absoluta y relativa de las especies de todas las formas de vida, y además, se estimó el diámetro (cm) y altura (m) promedio para las especies de árboles, así como la altura (m) promedio de los arbustos.

Riqueza

El análisis de la diversidad vegetal por forma de vida se evaluó con la estimación de la riqueza de especies (número total de especies), diversidad de Shannon (H'), dominancia de Simpson (D), Equitatividad de Pielou (J') y abundancia (A) representada por el número total de individuos por área muestreada, o en su caso, por el porcentaje de cobertura. El análisis de la rareza de especies por forma de vida consideró a los singletons (especies con sólo un individuo en todas las muestras), doubletons (especies con sólo dos individuos en todas las muestras).

Índice de valor de importancia IVI

Las contribuciones de cada especie por cada forma de vida se estimaron con el índice de valor de importancia biológica (IVI). La estructura horizontal permite evaluar el comportamiento de las especies en la superficie del bosque. Esta estructura puede evaluarse a través de índices que expresan la ocurrencia de las especies, lo mismo que su importancia ecológica dentro del ecosistema es el caso de las abundancias, frecuencias y dominancias, cuya suma relativa

genera el Índice de Valor de Importancia (IVI) (Krebs, 1989). Para ello se estimó una función aditiva de la abundancia y frecuencia relativas de cada especie. Aunado a esto se cuantificaron las abundancias absolutas de las especies de árboles y arbustos que fueron expresadas como el número total de individuos por especie y por área total muestreada. En el caso de las herbáceas se estimó un porcentaje de cobertura promedio por especie para toda el área muestreada. Asimismo, se calculó la frecuencia absoluta y relativa de las especies de todas las formas de vida, y además, se estimó el diámetro (cm) y altura (m) promedio para las especies de árboles, así como la altura (m) promedio de los arbustos.

Dichos parámetros muestran aspectos esenciales, de la flora, pero en forma individual, ninguno caracteriza la estructura de la comunidad. Para tener una visión más amplia, que señale la importancia de cada especie en el conjunto, se combinan los índices anteriores en una sola expresión, denominada Índice de Valor de Importancia, cuyo resultado es la suma de los valores relativos de Abundancia o Densidad, Dominancia y Frecuencia de cada especie. En este sentido, el IVI es un mejor caracterizador de la comunidad, que cualquiera de los parámetros utilizados individualmente. Mediante el IVI se obtiene, como ya se ha descrito arriba, una correcta indicación de la representatividad de cada especie en la comunidad vegetal y no solamente el número de individuos (Mostacedo y Fredericksen 2000).

Para el cálculo de los atributos de la vegetación se utilizaron las siguientes fórmulas:

Densidad absoluta (d).- Se refiere al Número de individuos por unidad de Área.

$$d = \Sigma i$$

Dónde:

d= Densidad

Σi =Sumatoria del total de los individuos de cada especie.

Densidad relativa (dr).- Es el porcentaje del número de individuos por unidad de área.

Se obtiene a partir de la densidad por especie dividido entre el número total de las especies por unidad de área y multiplicado por 100.

$$dr = \frac{N}{T} \times 100$$

Dónde:

N = Número de individuos de cada especie

T = Total de individuos

Frecuencia Absoluta (F). Se refiere al Número de veces que aparece una especie en cada muestreo entre el Número total de muestreos.

$$F = \frac{Po}{NPo}$$

Dónde:

Po = Número de puntos de ocurrencia de la especie

Npo = Número total de puntos

Frecuencia relativa (Fr).- Es el porcentaje de la frecuencia que aparece una especie en los muestreos.

$$Fr = \frac{F}{\Sigma F} \times 100$$

Dónde:

F = Frecuencia absoluta

ΣF = Sumatoria de las frecuencias de todas las especies.

Los valores del área basal o cobertura aérea para todos los individuos de cada especie fueron sumados y divididos entre el número total de la misma especie, para obtener los valores promedio de dominancia de las distintas especies.

Dominancia absoluta (Do) = Densidad de una especie x Valor promedio de dominancia de la especie.

Dominancia (Do):

$$Do = \frac{Ap}{Am} \times \Sigma nt$$

Dónde:

$Do = Ap \times \Sigma nt / Am$

Ap = Área promedio cubierta o área basal de cada especie

Am = Área muestreada

Ni = Número de individuos por especie

Dominancia relativa (Dor):

$$Dor = \frac{Ae}{At} \times 100$$

Dónde:

Ae = Área cubierta o área basal de cada especie

At = Área total de todas las especies.

Índice de Valor de Importancia

Finalmente, se obtuvo el Valor de Importancia y el Índice de Dominancia Relativa por especie con la sumatoria de los valores de cada uno de los atributos ecológicos.

Valor (Índice) de importancia

$(IVI) = dr + Fr + Dor / 3$

Dónde:

dr = Densidad Relativa.

Fr = Frecuencia relativa.

Dor = Dominancia Relativa.

Índice de Dominancia Relativa
(InDor) $\text{InDor} = (\text{dr} + \text{Dor}) / 2$

Dónde:

dr = Densidad Relativa

Dor = Dominancia relativa

La Tabla IV.17, Tabla IV.18 y Tabla IV.19 muestran los datos obtenidos en los sitios de muestreo, donde se calcularon los índices de diversidad por tipo de vegetación, en la unidad de análisis Área de Influencia.

Tabla IV.17 Índice de valor de importancia para el estrato arbóreo

Especie	Abundancia	Abundancia Relativa	Frecuencia Relativa	Dominancia Relativa	IVI 300	IVI 100
<i>Clethra rosei</i>	1	8.33	11.11	8.3	27.78	9.26
<i>Fraxinus uhdei</i>	2	16.67	11.11	16.7	44.44	14.81
<i>Jacaranda mimosifolia</i>	1	8.33	11.11	8.3	27.78	9.26
<i>Melia azedarach</i>	2	16.67	22.22	16.7	55.56	18.52
<i>Pithecellobium dulce</i>	1	8.33	11.11	8.3	27.78	9.26
<i>Salix humboldtiana</i>	5	41.67	33.33	41.7	116.67	38.89
Total	12	100	100	100	300	100

Tabla IV.18 Índice de valor de importancia para el estrato arbustivo.

Especie	Abundancia	Abundancia Relativa	Frecuencia Relativa	Densidad Relativa	IVI 300	IVI 100
<i>Acacia farnesiana</i>	6	7.89	9.38	7.9	25.16	8.39
<i>Baccharis salicifolia</i>	16	21.05	9.38	21.1	51.48	17.16
<i>Barkleyanthus salicifolius</i>	4	5.26	9.38	5.3	19.90	6.63
<i>Buddleja cordata</i>	8	10.53	12.50	10.5	33.55	11.18
<i>Condea albida</i>	3	3.95	6.25	3.9	14.14	4.71
<i>Lantana camara</i>	10	13.16	12.50	13.2	38.82	12.94
<i>Nicotiana glauca</i>	6	7.89	12.50	7.9	28.29	9.43
<i>Ricinus communis</i>	13	17.11	12.50	17.1	46.71	15.57
<i>Verbesina fastigiata</i>	6	7.89	9.38	7.9	25.16	8.39
<i>Wigandia urens</i>	4	5.26	6.25	5.3	16.78	5.59
Total	76	100	100	100	300	100

Tabla IV.19 Índice de valor de importancia para el estrato herbáceo

Especie	Abundancia	Abundancia Relativa	Frecuencia Relativa	Densidad Relativa	IVI 300	IVI 100
<i>Abutilon ellipticum</i>	9	3.18	2.38	3.18	8.74	2.914
<i>Amaranthus hybridus</i>	9	3.18	1.79	3.18	8.15	2.715
<i>Amaranthus spinosus</i>	5	1.77	1.79	1.77	5.32	1.773
<i>Argemone mexicana</i>	5	1.77	1.79	1.77	5.32	1.773

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
ALCANTARILLA AGUA CLARA

Especie	Abundancia	Abundancia Relativa	Frecuencia Relativa	Densidad Relativa	IVI 300	IVI 100
<i>Aristida adscensionis</i>	10	3.53	4.17	3.53	11.23	3.745
<i>Aristolochia palmeri</i>	8	2.83	1.79	2.83	7.44	2.480
<i>Bidens odorata</i>	15	5.30	5.36	5.30	15.96	5.319
<i>Bidens rostrata</i>	9	3.18	2.38	3.18	8.74	2.914
<i>Castilleja tenuiflora</i>	4	1.41	2.38	1.41	5.21	1.736
<i>Chloris gayana</i>	3	1.06	1.79	1.06	3.91	1.302
<i>Chloris virgata</i>	5	1.77	1.79	1.77	5.32	1.773
<i>Chondrosium hirsutum</i>	3	1.06	1.79	1.06	3.91	1.302
<i>Commelina coelestis</i>	6	2.12	2.38	2.12	6.62	2.207
<i>Conyza bonariensis</i>	4	1.41	1.19	1.41	4.02	1.339
<i>Cosmos bipinnatus</i>	7	2.47	2.98	2.47	7.92	2.641
<i>Cosmos sulfureus</i>	9	3.18	2.38	3.18	8.74	2.914
<i>Cyclanthera dissecta</i>	9	3.18	4.17	3.18	10.53	3.509
<i>Dalea cliffortiana</i>	8	2.83	2.38	2.83	8.03	2.678
<i>Desmodium plicatum</i>	3	1.06	1.19	1.06	3.31	1.104
<i>Eleusine indica</i>	5	1.77	2.98	1.77	6.51	2.170
<i>Evolvulus alsinoides</i>	6	2.12	2.98	2.12	7.22	2.405
<i>Galinsoga parviflora</i>	7	2.47	1.79	2.47	6.73	2.244
<i>Gomphrena nitida</i>	6	2.12	1.19	2.12	5.43	1.810
<i>Helianthus annuus</i>	3	1.06	1.19	1.06	3.31	1.104
<i>Ipomoea purpurea</i>	6	2.12	1.79	2.12	6.03	2.009
<i>Ixophorus unisetus</i>	6	2.12	1.79	2.12	6.03	2.009
<i>Lopezia racemosa</i>	4	1.41	2.38	1.41	5.21	1.736
<i>Melampodium divaricatum</i>	5	1.77	2.38	1.77	5.91	1.972
<i>Melothria pendula</i>	6	2.12	2.98	2.12	7.22	2.405
<i>Nicandra physalodes</i>	13	4.59	4.76	4.59	13.95	4.650
<i>Oplismenus burmannii</i>	9	3.18	2.98	3.18	9.34	3.112
<i>Panicum trichoides</i>	5	1.77	1.79	1.77	5.32	1.773
<i>Paspalum notatum</i>	4	1.41	1.79	1.41	4.61	1.538
<i>Phaseolus coccineus</i>	10	3.53	2.38	3.53	9.45	3.149
<i>Phaseolus vulgaris</i>	9	3.18	2.98	3.18	9.34	3.112
<i>Phytolacca icosandra</i>	6	2.12	2.38	2.12	6.62	2.207
<i>Rhynchelytrum repens</i>	5	1.77	1.19	1.77	4.72	1.575
<i>Setaria pumila</i>	7	2.47	1.79	2.47	6.73	2.244
<i>Sinclairia angustissima</i>	6	2.12	1.79	2.12	6.03	2.009
<i>Sinclairia palmeri</i>	5	1.77	1.19	1.77	4.72	1.575
<i>Solanum americanum</i>	7	2.47	3.57	2.47	8.52	2.839
<i>Sorghum halepense</i>	5	1.77	1.79	1.77	5.32	1.773
<i>Tagetes erecta</i>	7	2.47	2.38	2.47	7.33	2.443
Total	283	100	100	100	300	100

Índice de Diversidad Shannon-Wiener

El índice de diversidad Shannon-Wiener (H') mide el contenido de información por individuo en muestras obtenidas al azar provenientes de una comunidad 'extensa' de la que se conoce el número total de especies S ; es decir, mide la probabilidad de que una muestra seleccionada al azar de una población infinitamente grande contenga exactamente n_1 individuos de especie 1, n_2 de especie 2, y n_S individuos de la especie S (Greig-Smith, 1983; Hill, 1973). El valor de este índice aumenta a medida que 1) aumenta la riqueza de especies, y 2) la cantidad de individuos de cada especie tiene a ser similar.

También puede considerarse a la diversidad como una medida de la incertidumbre para predecir a qué especie pertenecerá un individuo elegido al azar de una muestra de S especies y N individuos. Por lo tanto, $H' = 0$ cuando la muestra contenga solo una especie.

La diversidad máxima (H') se puede calcular fácilmente como $H' = \ln S$, donde S representa el número de especies de la población. Por esta razón, se hace evidente que H' no aumenta linealmente con la riqueza (cantidad de especies), sino que lo hace rápidamente pero luego se "satura" y crece lentamente, por lo que el índice H es sensible a bajas riquezas.

Este índice subestima la diversidad específica si la muestra es pequeña.

Otra variable es la equitabilidad, la cual mide abundancia de todas las especies en una muestra, en donde el valor máximo se presenta cuando hay la misma abundancia y decrece tendiendo a cero a medida que las abundancias relativas se hagan menos homogéneas (equitativas).

Índice de Diversidad Shannon-Wiener (H').

$$H' = - \sum_{i=1}^S p_i \log_e p_i$$

Dónde:

S = Número de especies (riqueza)

p_i = Abundancia relativa de la especie i (se obtiene de dividir el número de individuos de la especie i multiplicado por 100 y dividido entre el número total de individuos registrados).

Proporción de la especie (n_i) en la muestra total (N): $P_i = n_i/N$

N = Número total de individuos

Índice de Equidad de Pielou (J')

$$J = \frac{H'}{\ln S}$$

Dónde:

H' = Índice de Shannon-Wiener

$LN S$ = Es la diversidad máxima que se obtendría si la distribución de las abundancias de las especies en la comunidad fuesen perfectamente equitativas

El análisis de la riqueza, abundancia relativa y diversidad florística de la unidad de análisis de la Unidad Hidrológica Forestal presenta a continuación:

Índice de Valor de Importancia (IVI) de la vegetación y parámetros bióticos y estimación del índice de Diversidad y Equidad por especie del tipo de vegetación.

Índice de diversidad del área de Influencia

Estrato arbóreo

El índice de diversidad obtenido para el estrato arbóreo es de $H=1.5832$, de acuerdo con este valor, se puede observar que el índice de diversidad de Shannon-Wiener es bajo, con lo cual se puede concluir que esta comunidad analizada presenta diversidad mínima.

Tabla IV.20 Índice de diversidad del estrato arbóreo.

Arboles					
No.	Nombre científico	No. De Ind.	$P_i = n_i/N$	$\ln p_i$	Índice de Shannon antes de la sumatoria
1	<i>Clethra rosei</i>	1	0.08	-2.4849	-0.2071
2	<i>Fraxinus uhdei</i>	2	0.17	-1.7918	-0.2986
3	<i>Jacaranda mimosifolia</i>	1	0.08	-2.4849	-0.2071
4	<i>Melia azedarach</i>	2	0.17	-1.7918	-0.2986
5	<i>Pithecellobium dulce</i>	1	0.08	-2.4849	-0.2071
6	<i>Salix humboldtiana</i>	5	0.42	-0.8755	-0.3648
	TOTAL	12			-1.583258459
		$\Sigma n_i = N$	$\Sigma p_i = P_i$		$\Sigma p_i \times \ln(P_i)$
	Riqueza $S =$	6			
	Resultado: $H' =$	1.5832585			
	Resultado: $J' =$	0.8836334			

Estrato arbustivo

El índice de diversidad obtenido para el estrato arbóreo es de $H=2.1727$, de acuerdo con este valor, la diversidad de acuerdo con el valor obtenida es baja, pero cercana a media.

Tabla IV.21 Índice de diversidad del estrato arbustivo

Arbustivos					
No.	Nombre científico	No. De Ind.	Pi=ni/N	ln pi	Índice de Shannon antes de la sumatoria
1	<i>Acacia farnesiana</i>	6	0.0789	-2.5390	-0.2004
2	<i>Baccharis salicifolia</i>	16	0.2105	-1.5581	-0.3280
3	<i>Barkleyanthus salicifolius</i>	4	0.0526	-2.9444	-0.1550
4	<i>Buddleja cordata</i>	8	0.1053	-2.2513	-0.2370
5	<i>Condea albida</i>	3	0.0395	-3.2321	-0.1276
6	<i>Lantana camara</i>	10	0.1316	-2.0281	-0.2669
7	<i>Nicotiana glauca</i>	6	0.0789	-2.5390	-0.2004
8	<i>Ricinus communis</i>	13	0.1711	-1.7658	-0.3020
9	<i>Verbesina fastigiata</i>	6	0.0789	-2.5390	-0.2004
10	<i>Wigandia urens</i>	4	0.0526	-2.9444	-0.1550
TOTAL		76			-2.172772726
		$\Sigma ni=N$	$\Sigma ni=Pi$		$\Sigma pi \times \ln(Pi)$
Riqueza S=		10			
Resultado: H' =		2.1727727			
Resultado: J' =		0.9436232			

Estrato herbáceo

El índice de diversidad obtenido para el estrato arbóreo es de H=3.6892, de acuerdo con este valor para este estrato la diversidad de acuerdo con el valor obtenida se encuentra por encima de la media.

Tabla IV.22 Índice de diversidad del estrato herbáceo.

Herbaceas					
No.	Nombre científico	No. De Ind.	Pi=ni/N	ln pi	Índice de Shannon antes de la sumatoria
1	<i>Abutilon ellipticum</i>	9	0.03180	-3.44822	-0.10966
2	<i>Amaranthus hybridus</i>	9	0.03180	-3.44822	-0.10966
3	<i>Amaranthus spinosus</i>	5	0.01767	-4.03601	-0.07131
4	<i>Argemone mexicana</i>	5	0.01767	-4.03601	-0.07131
5	<i>Aristida adscensionis</i>	10	0.03534	-3.34286	-0.11812
6	<i>Aristolochia palmeri</i>	8	0.02827	-3.56601	-0.10081
7	<i>Bidens odorata</i>	15	0.05300	-2.93740	-0.15569
8	<i>Bidens rostrata</i>	9	0.03180	-3.44822	-0.10966
9	<i>Castilleja tenuiflora</i>	4	0.01413	-4.25915	-0.06020
10	<i>Chloris gayana</i>	3	0.01060	-4.54683	-0.04820
11	<i>Chloris virgata</i>	5	0.01767	-4.03601	-0.07131
12	<i>Chondrosium hirsutum</i>	3	0.01060	-4.54683	-0.04820
13	<i>Commelina coelestis</i>	6	0.02120	-3.85369	-0.08170

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
ALCANTARILLA AGUA CLARA

Herbaceas					
No.	Nombre científico	No. De Ind.	Pi=ni/N	ln pi	Índice de Shannon antes de la sumatoria
14	<i>Conyza bonariensis</i>	4	0.01413	-4.25915	-0.06020
15	<i>Cosmos bipinnatus</i>	7	0.02473	-3.69954	-0.09151
16	<i>Cosmos sulfureus</i>	9	0.03180	-3.44822	-0.10966
17	<i>Cyclanthera dissecta</i>	9	0.03180	-3.44822	-0.10966
18	<i>Dalea cliffortiana</i>	8	0.02827	-3.56601	-0.10081
19	<i>Desmodium plicatum</i>	3	0.01060	-4.54683	-0.04820
20	<i>Eleusine indica</i>	5	0.01767	-4.03601	-0.07131
21	<i>Evolvulus alsinoides</i>	6	0.02120	-3.85369	-0.08170
22	<i>Galinsoga parviflora</i>	7	0.02473	-3.69954	-0.09151
23	<i>Gomphrena nitida</i>	6	0.02120	-3.85369	-0.08170
24	<i>Helianthus annuus</i>	3	0.01060	-4.54683	-0.04820
25	<i>Ipomoea purpurea</i>	6	0.02120	-3.85369	-0.08170
26	<i>Ixophorus unisetus</i>	6	0.02120	-3.85369	-0.08170
27	<i>Lopezia racemosa</i>	4	0.01413	-4.25915	-0.06020
28	<i>Melampodium divaricatum</i>	5	0.01767	-4.03601	-0.07131
29	<i>Melothria pendula</i>	6	0.02120	-3.85369	-0.08170
30	<i>Nicandra physalodes</i>	13	0.04594	-3.08050	-0.14151
31	<i>Oplismenus burmannii</i>	9	0.03180	-3.44822	-0.10966
32	<i>Panicum trichoides</i>	5	0.01767	-4.03601	-0.07131
33	<i>Paspalum notatum</i>	4	0.01413	-4.25915	-0.06020
34	<i>Phaseolus coccineus</i>	10	0.03534	-3.34286	-0.11812
35	<i>Phaseolus vulgaris</i>	9	0.03180	-3.44822	-0.10966
36	<i>Phytolacca icosandra</i>	6	0.02120	-3.85369	-0.08170
37	<i>Rhynchelytrum repens</i>	5	0.01767	-4.03601	-0.07131
38	<i>Setaria pumila</i>	7	0.02473	-3.69954	-0.09151
39	<i>Sinclairia angustissima</i>	6	0.02120	-3.85369	-0.08170
40	<i>Sinclairia palmeri</i>	5	0.01767	-4.03601	-0.07131
41	<i>Solanum americanum</i>	7	0.02473	-3.69954	-0.09151
42	<i>Sorghum halepense</i>	5	0.01767	-4.03601	-0.07131
43	<i>Tagetes erecta</i>	7	0.02473	-3.69954	-0.09151
	TOTAL	283			-3.689216924
		Σni=N	Σni=Pi		Σpi x ln(Pi)
	Riqueza S=	43			
	Resultado: H' =	3.6892169			
	Resultado: J' =	0.9808616			

Análisis Área de Proyecto

Curva de acumulación de especies

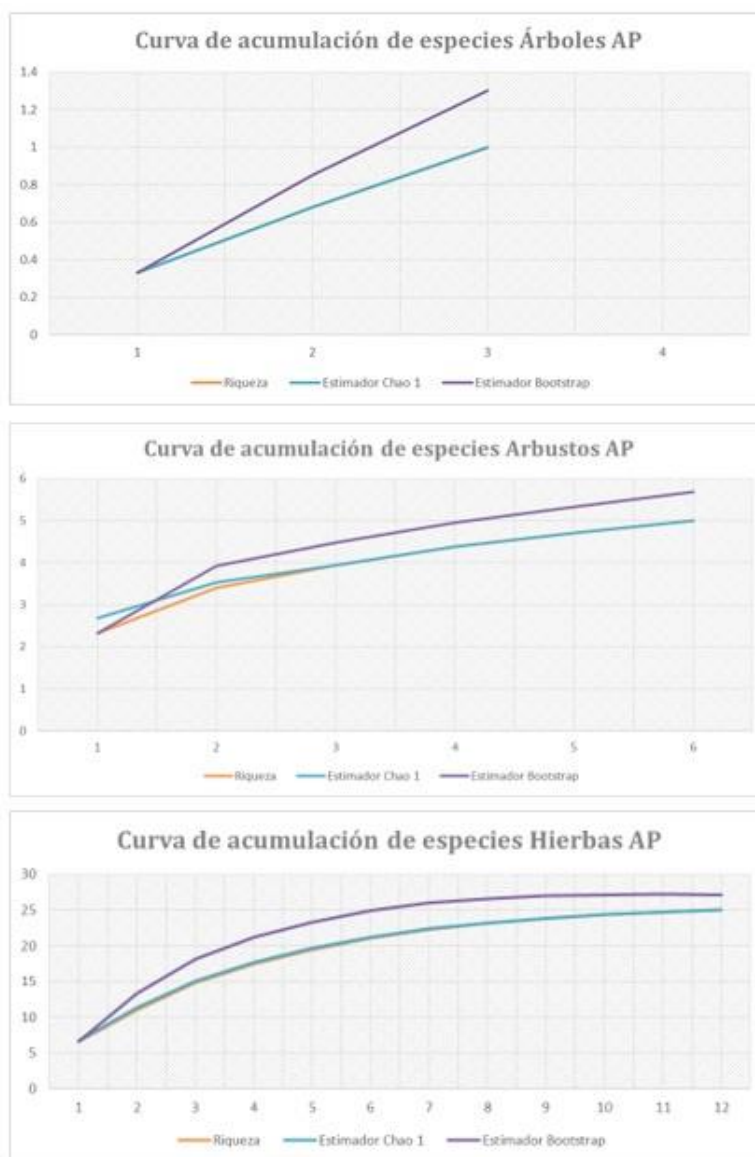


Figura IV.29 Curva de acumulación de especies por estrato del Área de Proyecto.

En la Tabla IV.29 se presentan las curvas de acumulación de especies para los estratos en análisis. En los tres casos se desprende que, de acuerdo a los resultados obtenidos se pueda realizar un análisis adecuado de la información toda vez que las curvas tienden a alcanzar la asíntota. En el caso del estrato arbóreo la curva no se alcanza debido a que derivado de la aplicación de los muestreos solo se registró una especie (*Salix humboldtiana*) por lo que no hay diversidad en este estrato.

Índice de valor de importancia área de proyecto

A continuación, se presenta el análisis realizado para obtener el índice de valor de importancia para el Área de Proyecto:

Tabla IV.23 Índice de valor de importancia del estrato arbóreo

Especie	Abundancia	Abundancia Relativa	Frecuencia Relativa	Densidad Relativa	IVI 300	IVI 100
<i>Salix humboldtiana</i>	2	100	100	100	300	100
Total	2	100	100	100	300	100

Tabla IV.24 Índice de valor de importancia del estrato arbustivo.

Especie	Abundancia	Abundancia Relativa	Frecuencia Relativa	Densidad Relativa	IVI 300	IVI 100
<i>Abutilon mucronatum</i>	10	32.26	28.57	32.3	93.09	31.03
<i>Acacia farnesiana</i>	2	6.45	7.14	6.5	20.05	6.68
<i>Adenocalymma inundatum</i>	3	9.68	7.14	9.7	26.50	8.83
<i>Bonellia macrocarpa</i>	3	9.68	21.43	9.7	40.78	13.59
<i>Celtis iguanaea</i>	13	41.94	35.71	41.9	119.59	39.86
Total	31	100	100	100	300	100

Tabla IV.25 Índice de valor de importancia del estrato herbáceo.

Especie	Abundancia	Abundancia Relativa	Frecuencia Relativa	Densidad Relativa	IVI 300	IVI 100
<i>Abutilon ellipticum</i>	4	1.72	2.56	1.72	6.01	2.00
<i>Amaranthus spinosus</i>	3	1.29	1.28	1.29	3.87	1.29
<i>Argemone mexicana</i>	6	2.59	3.85	2.59	9.02	3.01
<i>Bidens odorata</i>	12	5.17	3.85	5.17	14.19	4.73
<i>Bidens rostrata</i>	23	9.91	7.69	9.91	27.52	9.17
<i>Chloris gayana</i>	26	11.21	2.56	11.21	24.98	8.33
<i>Chloris virgata</i>	2	0.86	1.28	0.86	3.01	1.00
<i>Commelina coelestis</i>	6	2.59	3.85	2.59	9.02	3.01
<i>Cyclanthera dissecta</i>	8	3.45	3.85	3.45	10.74	3.58
<i>Desmodium plicatum</i>	7	3.02	3.85	3.02	9.88	3.29
<i>Eleusine indica</i>	19	8.19	8.97	8.19	25.35	8.45
<i>Evolvulus alsinoides</i>	7	3.02	3.85	3.02	9.88	3.29
<i>Galinsoga parviflora</i>	5	2.16	3.85	2.16	8.16	2.72
<i>Gomphrena nitida</i>	3	1.29	2.56	1.29	5.15	1.72
<i>Helianthus annuus</i>	5	2.16	2.56	2.16	6.87	2.29
<i>Ipomoea purpurea</i>	7	3.02	5.13	3.02	11.16	3.72
<i>Ixophorus unisetus</i>	13	5.60	2.56	5.60	13.77	4.59
<i>Melampodium divaricatum</i>	7	3.02	3.85	3.02	9.88	3.29
<i>Panicum trichoides</i>	21	9.05	6.41	9.05	24.51	8.17
<i>Phaseolus coccineus</i>	4	1.72	2.56	1.72	6.01	2.00

Especie	Abundancia	Abundancia Relativa	Frecuencia Relativa	Densidad Relativa	IVI 300	IVI 100
<i>Phaseolus vulgaris</i>	12	5.17	7.69	5.17	18.04	6.01
<i>Phytolacca icosandra</i>	3	1.29	1.28	1.29	3.87	1.29
<i>Rhynchelytrum repens</i>	18	7.76	7.69	7.76	23.21	7.74
<i>Sinclairia angustissima</i>	7	3.02	3.85	3.02	9.88	3.29
<i>Sinclairia palmeri</i>	4	1.72	2.56	1.72	6.01	2.00
Total	232	100	100	100	300	100

Índice de diversidad del Área de Proyecto

Estrato arbóreo

El índice de diversidad obtenido para el estrato arbóreo es de $H=0$, de acuerdo con este valor, se puede observar que el índice de diversidad de Shannon-Wiener es nulo, debido a que con los muestreos solo se registraron dos individuos de una especie, por lo que dicho estrato no cuenta con diversidad. Esta situación se refleja en áreas con una superficie muy reducida.

Tabla IV.26 Índice de diversidad del estrato arbóreo.

Arboles					
No.	Nombre científico	No. De Ind.	$P_i = n_i/N$	$\ln p_i$	Índice de Shannon antes de la sumatoria
1	<i>Acacia cochliacantha</i>	2	1.00	0.0000	0.0000
	TOTAL	2			0
		$\Sigma n_i = N$	$\Sigma p_i = P_i$		$\Sigma p_i \times \ln(P_i)$
	Riqueza S=	1			
	Resultado: H' =	0			
	Resultado: J' =	-			

Estrato arbustivo

El índice de diversidad obtenido para el estrato arbóreo es de $H=1.3582$, de acuerdo con este valor, la diversidad de acuerdo con el valor obtenida es baja.

Tabla IV.27 Índice de diversidad del estrato arbustivo.

Arbustos					
No.	Nombre científico	No. De Ind.	$P_i = n_i/N$	$\ln p_i$	Índice de Shannon antes de la sumatoria
1	<i>Abutilon mucronatum</i>	10	0.3226	-1.1314	-0.3650
2	<i>Acacia farnesiana</i>	2	0.0645	-2.7408	-0.1768
3	<i>Adenocalymma inundatum</i>	3	0.0968	-2.3354	-0.2260

Arbustos					
No.	Nombre científico	No. De Ind.	Pi=ni/N	ln pi	Índice de Shannon antes de la sumatoria
4	<i>Bonellia macrocarpa</i>	3	0.0968	-2.3354	-0.2260
5	<i>Celtis iguanaea</i>	13	0.4194	-0.8690	-0.3644
	TOTAL	31			-1.358240086
		Σni=N	Σni=Pi		Σpi x ln(Pi)
	Riqueza S=	5			
	Resultado: H' =	1.3582401			
	Resultado: J' =	0.843922			

Estrato herbáceo

El índice de diversidad obtenido para el estrato herbáceo es de H=2.9813, de acuerdo con este valor, para este estrato la diversidad de acuerdo con el valor obtenida se encuentra por encima de la media.

Tabla IV.28 Índice de diversidad del estrato herbáceo.

Herbaceas					
No.	Nombre científico	No. De Ind.	Pi=ni/N	ln pi	Índice de Shannon antes de la sumatoria
1	<i>Abutilon ellipticum</i>	4	0.01724	-4.06044	-0.07001
2	<i>Amaranthus spinosus</i>	3	0.01293	-4.34813	-0.05623
3	<i>Argemone mexicana</i>	6	0.02586	-3.65498	-0.09453
4	<i>Bidens odorata</i>	12	0.05172	-2.96183	-0.15320
5	<i>Bidens rostrata</i>	23	0.09914	-2.31124	-0.22913
6	<i>Chloris gayana</i>	26	0.11207	-2.18864	-0.24528
7	<i>Chloris virgata</i>	2	0.00862	-4.75359	-0.04098
8	<i>Commelina coelestis</i>	6	0.02586	-3.65498	-0.09453
9	<i>Cyclanthera dissecta</i>	8	0.03448	-3.36730	-0.11611
10	<i>Desmodium plicatum</i>	7	0.03017	-3.50083	-0.10563
11	<i>Eleusine indica</i>	19	0.08190	-2.50230	-0.20493
12	<i>Evolvulus alsinoides</i>	7	0.03017	-3.50083	-0.10563
13	<i>Galinsoga parviflora</i>	5	0.02155	-3.83730	-0.08270
14	<i>Gomphrena nitida</i>	3	0.01293	-4.34813	-0.05623
15	<i>Helianthus annuus</i>	5	0.02155	-3.83730	-0.08270
16	<i>Ipomoea purpurea</i>	7	0.03017	-3.50083	-0.10563
17	<i>Ixophorus unisetus</i>	13	0.05603	-2.88179	-0.16148
18	<i>Melampodium divaricatum</i>	7	0.03017	-3.50083	-0.10563
19	<i>Panicum trichoides</i>	21	0.09052	-2.40221	-0.21744

Herbaceas					
No.	Nombre científico	No. De Ind.	Pi=ni/N	ln pi	Índice de Shannon antes de la sumatoria
20	<i>Phaseolus coccineus</i>	4	0.01724	-4.06044	-0.07001
21	<i>Phaseolus vulgaris</i>	12	0.05172	-2.96183	-0.15320
22	<i>Phytolacca icosandra</i>	3	0.01293	-4.34813	-0.05623
23	<i>Rhynchelytrum repens</i>	18	0.07759	-2.55637	-0.19834
24	<i>Sinclairia angustissima</i>	7	0.03017	-3.50083	-0.10563
25	<i>Sinclairia palmeri</i>	4	0.01724	-4.06044	-0.07001
TOTAL		232			-2.981383065
		$\Sigma ni=N$	$\Sigma ni=Pi$		$\Sigma pi \times \ln(Pi)$
Riqueza S=		25			
Resultado: H' =		2.9813831			
Resultado: J' =		0.9262187			

Comparativa del análisis de diversidad

Estrato arbóreo

Los índices de biodiversidad (Shannon-Weiner y Simpson) indican que para el Área de Influencia los valores son evidentemente superiores. El índice de uniformidad para este estrato señala que las especies tienen una ubicación irregular lo que genera una distribución heterogénea. En el caso del Área de Proyecto para este estrato es evidente que al haberse obtenido solo una especie los valores de diversidad no reflejan algún valor (ver Tabla IV.29).

Tabla IV.29 Comparativa índices de diversidad del estrato arbóreo.

DIVERSIDAD/ÍNDICE	ÁREA DE INFLUENCIA	ÁREA DE PROYECTO
Riqueza	6	1
Abundancia	12	2
Shannon	1.583	0
Simpson	0.75	0
Equitatividad	0.883	0

Estrato arbustivo

Para el estrato arbustivo resultó que el Área de Influencia cuenta con los valores más elevados de riqueza y diversidad (ver Tabla IV.30 y Tabla IV.29).

Tabla IV.30 Comparativa índices de diversidad del estrato arbustivo.

DIVERSIDAD/ÍNDICE	ÁREA DE INFLUENCIA	ÁREA DE PROYECTO
Riqueza	10	5
Abundancia	76	31
Shannon	2.173	1.358
Simpson	0.872	0.697
Equitatividad	0.943	0.843

Estrato herbáceo

El estrato herbáceo se comporta como el más diverso de los tres estratos en análisis, de acuerdo con los resultados obtenidos, los valores de riqueza, como de diversidad (Shannon-Weiner y Simpson) son evidentemente superiores en la unidad de análisis Área de Influencia (ver Tabla IV.31).

Tabla IV.31 Comparativa índices de diversidad del estrato herbáceo.

DIVERSIDAD/ÍNDICE	ÁREA DE INFLUENCIA	ÁREA DE PROYECTO
Riqueza	43	25
Abundancia	283	232
Shannon	3.689	2.981
Simpson	0.973	0.938
Equitatividad	0.98	0.926

Conclusión general

Derivado del análisis de índices de diversidad tanto en la superficie del Área de Proyecto como en el Área de Influencia, se concluye que ambas superficies son muy pequeñas; no obstante, de acuerdo con los resultados obtenidos se aprecia una diferencia en cuanto riqueza e índices de diversidad, siendo la superficie del Área de Influencia la que obtuvo los valores más elevados.

Todas las especies registradas a nivel Área de Proyecto fueron igualmente registradas en el Área de Influencia, además en ambas superficies no se registraron elementos protegidos o susceptibles.

Por la ubicación del sitio del proyecto se puede afirmar que ningún elemento sufrirá algún daño en cuanto a la afectación como especie, toda vez que el proyecto se pretende llevar a cabo en un área altamente intervenida.

Fauna

La historia natural del territorio Zapopano muestra estructuras antiguas, rejuvenecidas por una intensa actividad volcánica cuaternaria que le ha dado un toque característico a su paisaje y con ello una gran diversidad de ecosistemas.

Los Bosques de coníferas y de encino ocupan 21% de la superficie del país y tienen una riqueza florística de unas 7,000 especies, de las cuales 70% son endémicas (Rzedowski, 1991). Por esta razón, se ha propuesto que es la comunidad terrestre con mayor riqueza de taxa endémicos en el país (Toledo y Ordoñez, 1993) lo que da pie a una diversidad importante de vertebrados.

El desarrollo de las comunidades humanas implica la obtención de recursos, esta explotación de recursos debe realizarse de manera controlada para evitar la sobreexplotación de los recursos y por consecuencia el deterioro de la biodiversidad y la calidad ambiental, ya que esto puede repercutir en todo el ecosistema apegándose a la normatividad ambiental vigente para asegurar la preservación de la flora y fauna local.

La modificación de la vocación de la tierra puede implicar afectaciones para la flora y fauna locales llevándolos incluso a la pérdida de las poblaciones a nivel local, por lo que se vuelven necesarios estos tipos de estudios para medir los siguientes parámetros:

Con la finalidad de dar una idea más clara de la estructura y composición faunística se establecieron los siguientes objetivos:

- Generar un inventario de la composición de vertebrados (anfibios, reptiles, aves y mamíferos) presentes en la zona de estudio con base en trabajo de campo y estudios previos.
- Identificar las especies que puedan verse en riesgo de acuerdo con la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010
- Elaborar un diagnóstico con base en los niveles de conservación del factor ambiental fauna silvestre a la fecha del estudio.

En el siguiente apartado se describen los métodos utilizados para realizar los muestreos de los cuatro grupos de vertebrados terrestres (aves, mamíferos, reptiles y aves), con los trabajos realizados se tiene información para establecer las características faunísticas en la zona federal.

El trabajo consistió en la observación directa de los cuatro grupos de vertebrados terrestres principales (aves, mamíferos, reptiles y anfibios) y la compilación de un listado de las especies observadas y potenciales.

Materiales y métodos

El trabajo se dividió en tres partes:

- 1) Revisión de literatura y de estudios previos en el sitio del proyecto y sus alrededores
- 2) Trabajo de campo en el Área del Proyecto
- 3) Trabajo de campo en el mismo tipo de vegetación que se encontró en Área del Proyecto, pero ubicados en Área de Estudio (Área de Influencia).

Los muestreos de fauna se realizaron en una salida a campo el día 8 de abril del 2024.



Figura IV.30 Condiciones actuales del Área del Proyecto.

- **Consulta de literatura**

Con la finalidad de obtener un listado potencial de las especies faunísticas presentes en el Sistema Ambiental se realizó la búsqueda y consulta de publicaciones relacionadas con la fauna de vertebrados terrestres de la zona de estudio y para conocer el estado que tienen las poblaciones que allí se distribuyen. La estimación de la riqueza faunística contenida dentro del Sistema Ambiental, fue hecha con base en trabajos zoológicos que se han realizado en áreas inmersas dentro de la superficie que circunscribe la zona y los datos reportados por el geoportal de la CONABIO (<http://geoportal.conabio.gob.mx/>) y del portal de *Global Biodiversity Information Facility GBIF* (<https://www.gbif.org/es/>).

Herpetofauna

De acuerdo al listado potencial elaborado se tiene un registro de 77 especies potenciales entre anfibios y reptiles; se reportan 38 especies como endémicas y 20 especies bajo alguna categoría de riesgo propuesta por la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Tabla IV.32 . Listado de especies potenciales de la herpetofauna del sitio de trabajo consideradas por la NOM-059-SEMARNAT-2010; P= en peligro de extinción, Pr= protección especial, A= Amenazada, E= endémica de México IE = Importancia económica en México: alimento (Al); comercial (C); medicinal (M).

Grupo	Orden	Familia	Especie	NOM-059	Endémica	IE
Anfibios	Anura	Bufo	<i>Anaxyrus compactilis</i>		EN	
Anfibios	Anura	Bufo	<i>Incilius occidentalis</i>			
Anfibios	Anura	Bufo	<i>Rhinella horribilis</i>		EN	
Anfibios	Anura	Craugastoridae	<i>Craugastor augusti</i>			
Anfibios	Anura	Craugastoridae	<i>Craugastor mexicanus</i>		EN	M
Anfibios	Anura	Craugastoridae	<i>Craugastor occidentalis</i>		EN	
Anfibios	Anura	Eleutherodactylidae	<i>Eleutherodactylus nitidus</i>			
Anfibios	Anura	Hylidae	<i>Dryophytes arenicolor</i>			
Anfibios	Anura	Hylidae	<i>Dryophytes eximius</i>		EN	AL
Anfibios	Anura	Hylidae	<i>Smilisca baudinii</i>			
Anfibios	Anura	Hylidae	<i>Smilisca fodiens</i>			
Anfibios	Anura	Leptodactylidae	<i>Leptodactylus melanonotus</i>			
Anfibios	Anura	Microhylidae	<i>Hypopachus variolosus</i>			M
Anfibios	Anura	Ranidae	<i>Lithobates catesbeianus</i>			
Anfibios	Anura	Ranidae	<i>Lithobates forreri</i>	Sujeta a protección especial (Pr)		
Anfibios	Anura	Ranidae	<i>Lithobates megapoda</i>	Sujeta a protección especial (Pr)		AL
Anfibios	Anura	Ranidae	<i>Lithobates pipiens</i>			
Anfibios	Anura	Ranidae	<i>Lithobates psilonota</i>		EN	
Anfibios	Anura	Ranidae	<i>Lithobates pustulosus</i>	Sujeta a protección especial (Pr)	EN	C
Anfibios	Anura	Ranidae	<i>Lithobates zweifeli</i>		EN	
Anfibios	Anura	Scaphiropodidae	<i>Spea hammondi</i>			
Anfibios	Anura	Scaphiropodidae	<i>Spea multiplicata</i>			
Anfibios	Caudata	Ambystomatidae	<i>Ambystoma flavipiperatum</i>	Sujeta a protección especial (Pr)	EN	
Reptiles	Squamata	Anguidae	<i>Elgaria kingii</i>	Sujeta a protección especial (Pr)		
Reptiles	Squamata	Colubridae	<i>Coluber mentovarius</i>	Amenazada (A)		
Reptiles	Squamata	Colubridae	<i>Drymarchon melanurus</i>			
Reptiles	Squamata	Colubridae	<i>Lampropeltis polyzona</i>	Amenazada (A)		

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
ALCANTARILLA AGUA CLARA

Grupo	Orden	Familia	Especie	NOM-059	Endémica	IE
Reptiles	Squamata	Colubridae	<i>Leptophis mexicanus</i>	Amenazada (A)	EN	C
Reptiles	Squamata	Colubridae	<i>Oxybelis aeneus</i>			
Reptiles	Squamata	Colubridae	<i>Senticolis triaspis</i>			
Reptiles	Squamata	Colubridae	<i>Sonora mutabilis</i>		E	
Reptiles	Squamata	Colubridae	<i>Sympholis lippiens</i>		EN	
Reptiles	Squamata	Colubridae	<i>Tantilla bocourti</i>		EN	
Reptiles	Squamata	Colubridae	<i>Trimorphodon tau</i>		EN	
Reptiles	Squamata	Corytophanidae	<i>Basiliscus vittatus</i>			
Reptiles	Squamata	Corytophanidae	<i>Corytophanes hernandesii</i>	Sujeta a protección especial (Pr)		
Reptiles	Squamata	Dactyloidae	<i>Anolis nebulosus</i>		EN	
Reptiles	Squamata	Dactyloidae	<i>Anolis tropidonotus</i>		EN	
Reptiles	Squamata	Dipsadidae	<i>Diadophis punctatus</i>			
Reptiles	Squamata	Dipsadidae	<i>Hypsiglena affinis</i>	Sujeta a protección especial (Pr)	EN	
Reptiles	Squamata	Dipsadidae	<i>Hypsiglena torquata</i>	Sujeta a protección especial (Pr)		
Reptiles	Squamata	Dipsadidae	<i>Leptodeira splendida</i>		EN	
Reptiles	Squamata	Elapidae	<i>Micrurus diastema</i>	Sujeta a protección especial (Pr)	EN	
Reptiles	Squamata	Gekkonidae	<i>Gehyra mutilata</i>			
Reptiles	Squamata	Gekkonidae	<i>Hemidactylus frenatus</i>			
Reptiles	Squamata	Iguanidae	<i>Ctenosaura pectinata</i>	Amenazada (A)	EN	
Reptiles	Squamata	Natricidae	<i>Storeria storerioides</i>		EN	
Reptiles	Squamata	Natricidae	<i>Thamnophis eques</i>	Amenazada (A)		C
Reptiles	Squamata	Phrynosomatidae	<i>Phrynosoma orbiculare</i>	Amenazada (A)	EN	C, M
Reptiles	Squamata	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus aeneus</i>			
Reptiles	Squamata	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus albiventris</i>			
Reptiles	Squamata	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus clarkii</i>			
Reptiles	Squamata	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus dugesii</i>		EN	
Reptiles	Squamata	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus heterolepis</i>		EN	

Grupo	Orden	Familia	Especie	NOM-059	Endémica	IE
Reptiles	Squamata	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus horridus</i>		EN	
Reptiles	Squamata	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus jarrovi</i>			
Reptiles	Squamata	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus melanorhinus</i>			
Reptiles	Squamata	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus nelsoni</i>		EN	
Reptiles	Squamata	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus scalaris</i>		EN	
Reptiles	Squamata	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus spinosus</i>		EN	
Reptiles	Squamata	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus torquatus</i>		EN	C, M
Reptiles	Squamata	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus utiformis</i>		EN	
Reptiles	Squamata	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus variabilis</i>			
Reptiles	Squamata	Phrynosomatidae	<i>Urosaurus bicarinatus</i>		EN	
Reptiles	Squamata	Phyllodactylidae	<i>Phyllodactylus lanei</i>		EN	
Reptiles	Squamata	Scincidae	<i>Plestiodon callicephalus</i>			
Reptiles	Squamata	Teiidae	<i>Aspidoscelis communis</i>	Sujeta a protección especial (Pr)	EN	
Reptiles	Squamata	Teiidae	<i>Aspidoscelis costatus</i>	Sujeta a protección especial (Pr)	EN	
Reptiles	Squamata	Teiidae	<i>Aspidoscelis gularis</i>			
Reptiles	Squamata	Teiidae	<i>Aspidoscelis mexicanus</i>	Sujeta a protección especial (Pr)	EN	
Reptiles	Squamata	Teiidae	<i>Aspidoscelis sackii</i>		EN	
Reptiles	Squamata	Teiidae	<i>Aspidoscelis scalaris</i>			
Reptiles	Squamata	Teiidae	<i>Aspidoscelis tessellatus</i>			
Reptiles	Squamata	Teiidae	<i>Holcosus undulatus</i>			
Reptiles	Squamata	Typhlopidae	<i>Indotyphlops braminus</i>			
Reptiles	Squamata	Xantusiidae	<i>Xantusia sanchezi</i>	En peligro de extinción (P)	EN	
Reptiles	Testudines	Kinosternidae	<i>Kinosternon integrum</i>	Sujeta a protección especial (Pr)	EN	AL, C, M

Avifauna

De acuerdo al listado potencial elaborado se tiene un registro de 337 especies potenciales de aves; se reportan 9 especies cuasiendémicas, 22 especies como endémicas y 27 especies

semiendémicas, además se reportan 30 especies bajo alguna categoría de protección por la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Tabla IV.33 Especies de aves potenciales. Se muestra su endemismo, categoría dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, residencia y tipo de ambiente. E= Endémica, SE= Semiendémica, CE= Cuasiendémica, P= En Peligro de extinción, A= Amenazada, Pr= Protección especial, R= Residente, MI= Migratoria de invierno, MV= Migratoria de verano, T= Transitoria, T*=Terrestre, D= Dulceacuícola, M=Marino, S=Salobre.

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMUN	ENDEMISMO	NOM-059	RESIDENCIA	AMBIENTE
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Accipiter cooperii</i>	gavilán de Cooper		Pr	R, MI	T*
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Accipiter gentilis</i>	gavilán azor		A	R	T*
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Accipiter striatus</i>	gavilán pecho canela		Pr	R, MI	T*
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Aquila chrysaetos</i>	águila real		A	R, MI	T*
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteo albonotatus</i>	aguililla aura		Pr	R, MI, MV	T*
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteo brachyurus</i>	aguililla cola corta			R	T*
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteo jamaicensis</i>	aguililla cola roja			R, MI	T*
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteo lineatus</i>	aguililla pecho rojo		Pr	R, MI	T*
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteo plagiatus</i>	aguililla gris			R	T*
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteo swainsoni</i>	aguililla de Swainson		Pr	MV, T	T*
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteogallus anthracinus</i>	aguililla negra menor		Pr	R, MV	T*
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteogallus urubitinga</i>	aguililla negra mayor		Pr	R	T*
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Circus hudsonius</i>	gavilán rastrero			R, MI	T*
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Elanus leucurus</i>	milano cola blanca			R	T*
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Geranoaetus albicaudatus</i>	aguililla cola blanca		Pr	R	T*
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Parabuteo unicinctus</i>	aguililla rojinegra		Pr	R	T*
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Rupornis magnirostris</i>	aguililla caminera			R	T*
Accipitriformes	Pandionidae	<i>Pandion haliaetus</i>	águila pescadora			R, MI	D
Anseriformes	Anatidae	<i>Anas acuta</i>	pato golondrino			MI	D
Anseriformes	Anatidae	<i>Anas crecca</i>	cerceta alas verdes			MI	D
Anseriformes	Anatidae	<i>Anas diazi</i>	pato mexicano		A	R, MI	D
Anseriformes	Anatidae	<i>Anas platyrhynchos</i>	pato de collar			R, MI	D
Anseriformes	Anatidae	<i>Aythya affinis</i>	pato boludo menor			MI	D
Anseriformes	Anatidae	<i>Aythya collaris</i>	pato pico anillado			MI	D
Anseriformes	Anatidae	<i>Cairina moschata</i>	pato real		P	R	D
Anseriformes	Anatidae	<i>Dendrocygna autumnalis</i>	pijije ala blanca			R	D
Anseriformes	Anatidae	<i>Dendrocygna bicolor</i>	pijije canelo			R	D
Anseriformes	Anatidae	<i>Mareca americana</i>	pato chalcuán			MI	D
Anseriformes	Anatidae	<i>Mareca strepera</i>	pato friso			MI	D
Anseriformes	Anatidae	<i>Oxyura jamaicensis</i>	pato tepalcate			R, MI	D
Anseriformes	Anatidae	<i>Spatula clypeata</i>	pato cucharón nortño			MI	D
Anseriformes	Anatidae	<i>Spatula cyanoptera</i>	cerceta canela			R, MI	D
Anseriformes	Anatidae	<i>Spatula discors</i>	cerceta alas azules			MI	D
Apodiformes	Apodidae	<i>Aeronautes saxatalis</i>	vencejo pecho blanco			R	T*
Apodiformes	Apodidae	<i>Chaetura vauxi</i>	vencejo de Vaux			R, T	T*
Apodiformes	Apodidae	<i>Cypseloides niger</i>	vencejo negro			MV, T	T*
Apodiformes	Trochilidae	<i>Amazilia rutila</i>	colibrí canelo			R	T*

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
ALCANTARILLA AGUA CLARA

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMUN	ENDEMISMO	NOM-059	RESIDENCIA	AMBIENTE
Apodiformes	Trochilidae	<i>Archilochus alexandri</i>	colibrí barba negra	SE		MI, MV	T*
Apodiformes	Trochilidae	<i>Archilochus colubris</i>	colibrí garganta rubí			MI, T	T*
Apodiformes	Trochilidae	<i>Basilinna leucotis</i>	zafiro oreja blanca			R	T*
Apodiformes	Trochilidae	<i>Calothorax lucifer</i>	colibrí lucifer	SE		R, MI, MV	T*
Apodiformes	Trochilidae	<i>Calypte costae</i>	colibrí cabeza violeta			R, MI	T*
Apodiformes	Trochilidae	<i>Chlorestes candida</i>	colibrí cándido			R, MI	T*
Apodiformes	Trochilidae	<i>Colibri thalassinus</i>	colibrí orejas violetas			R	T*
Apodiformes	Trochilidae	<i>Cynanthus auriceps</i>	esmeralda mexicana	E		R	T*
Apodiformes	Trochilidae	<i>Cynanthus latirostris</i>	colibrí pico ancho	SE		R	T*
Apodiformes	Trochilidae	<i>Eugenes fulgens</i>	colibrí magnífico			R	T*
Apodiformes	Trochilidae	<i>Helimaster constantii</i>	colibrí picudo			R	T*
Apodiformes	Trochilidae	<i>Lampornis clemenciae</i>	colibrí garganta azul	SE		R	T*
Apodiformes	Trochilidae	<i>Leucolia violiceps</i>	colibrí corona violeta	SE		R	T*
Apodiformes	Trochilidae	<i>Saucerottia beryllina</i>	colibrí berilo			R	T*
Apodiformes	Trochilidae	<i>Selasphorus calliope</i>	colibrí garganta rayada	SE		MI, MV	T*
Apodiformes	Trochilidae	<i>Selasphorus platycircus</i>	zumbador cola ancha	SE		R, MI, MV	T*
Apodiformes	Trochilidae	<i>Selasphorus rufus</i>	zumbador canelo			MI	T*
Apodiformes	Trochilidae	<i>Selasphorus sasin</i>	zumbador de Allen	SE		MI, MV	T*
Apodiformes	Trochilidae	<i>Tilmatura dupontii</i>	colibrí cola pinta		A	R	T*
Caprimulgiformes	Caprimulgidae	<i>Antrostomus arizonae</i>	tapacaminos cuerporruín			R, MV	T*
Caprimulgiformes	Caprimulgidae	<i>Antrostomus ridgwayi</i>	tapacamino tucuchillo			R, MV	T*
Caprimulgiformes	Caprimulgidae	<i>Chordeiles acutipennis</i>	chotacabras menor			R, MI, MV	T*
Caprimulgiformes	Caprimulgidae	<i>Chordeiles minor</i>	chotacabras zumbón			MV, T	T*
Caprimulgiformes	Caprimulgidae	<i>Nyctidromus albicollis</i>	chotacabras pauraque			R	T*
Cathartiformes	Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	zopilote aura			R	T*
Cathartiformes	Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	zopilote común			R	T*
Charadriiformes	Charadriidae	<i>Charadrius vociferus</i>	chorlo tildío			R, MI	D; M; S
Charadriiformes	Jacaniidae	<i>Jacana spinosa</i>	jacana norteña			R	D
Charadriiformes	Laridae	<i>Hydroprogne caspia</i>	charrán caspia			R, MI	D; M
Charadriiformes	Laridae	<i>Larus delawarensis</i>	gaviota pico anillado			MI	D; M
Charadriiformes	Recurvirostridae	<i>Himantopus mexicanus</i>	candelero americano			R, MI	D
Charadriiformes	Recurvirostridae	<i>Recurvirostra americana</i>	avoceta americana			R, MI	D
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Actitis macularia</i>	playero alzacolita			MI	D; M; S
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Bartramia longicauda</i>	zarapito ganga			T	D; M; S
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Calidris minutilla</i>	playero chichicuilote			MI	D; M; S
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Gallinago delicata</i>	agachona común			MI	D; M; S
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Limnodromus scolopaceus</i>	costurero pico largo			MI	D; M; S
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Phalaropus tricolor</i>	falaropo pico largo			MI, T	D; M; S
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Tringa flavipes</i>	patamarilla menor			MI	D; M; S
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Tringa melanoleuca</i>	patamarilla mayor			MI	D; M; S
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Tringa solitaria</i>	playero solitario			MI	D; M; S
Columbiformes	Columbidae	<i>Columba livia</i>	paloma doméstica			R	T*
Columbiformes	Columbidae	<i>Columbina inca</i>	tórtola cola larga			R	T*
Columbiformes	Columbidae	<i>Columbina passerina</i>	tórtola coquita			R	T*

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
ALCANTARILLA AGUA CLARA

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMUN	ENDESMISMO	NOM-059	RESIDENCIA	AMBIENTE
Columbiformes	Columbidae	<i>Columbina talpacoti</i>	tórtola rojiza			R	T*
Columbiformes	Columbidae	<i>Leptotila verreauxi</i>	paloma arroyera			R	T*
Columbiformes	Columbidae	<i>Patagioenas fasciata</i>	paloma de collar			R, MI	T*
Columbiformes	Columbidae	<i>Streptopelia decaocto</i>	paloma de collar turca			R	T*
Columbiformes	Columbidae	<i>Zenaida asiatica</i>	paloma alas blancas			R, MI	T*
Columbiformes	Columbidae	<i>Zenaida macroura</i>	huitota común			R, MI	T*
Coraciiformes	Alcedinidae	<i>Chloroceryle americana</i>	martín pescador verde			R	D
Coraciiformes	Alcedinidae	<i>Megaceryle alcyon</i>	martín pescador norteño			MI	D
Coraciiformes	Momotidae	<i>Momotus mexicanus</i>	momoto corona café	cE		R	T*
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Coccyzus americanus</i>	cuculillo pico amarillo			MV, T	T*
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Coccyzus minor</i>	cuculillo manglero			R	T*
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	garapatero pijuy			R	T*
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Geococcyx californianus</i>	correcaminos norteño			R	T*
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Geococcyx velox</i>	correcaminos tropical			R	T*
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Piaya cayana</i>	cuculillo canela			R	T*
Falconiformes	Falconidae	<i>Caracara cheriway</i>	caracara quebrantahuesos			R	T*
Falconiformes	Falconidae	<i>Falco columbarius</i>	halcón esmerejón			MI	T*
Falconiformes	Falconidae	<i>Falco peregrinus</i>	halcón peregrino		Pr	R, MI	T*
Falconiformes	Falconidae	<i>Falco rufigularis</i>	halcón murcielaguero			R	T*
Falconiformes	Falconidae	<i>Falco sparverius</i>	cemicalo americano			R, MI	T*
Falconiformes	Falconidae	<i>Herpetotheres cachinnans</i>	halcón guaco			R	T*
Galliformes	Cracidae	<i>Ortalis poliocephala</i>	chachalaca pálida	E		R	T*
Galliformes	Cracidae	<i>Ortalis wagleri</i>	chachalaca vientre castaño	E		R	T*
Galliformes	Odontophoridae	<i>Colinus virginianus</i>	codorniz cotuí			R	T*
Galliformes	Odontophoridae	<i>Cyrtonyx montezumae</i>	codorniz de Moctezuma		Pr	R	T*
Galliformes	Phasianidae	<i>Meleagris gallopavo</i>	guajolote norteño			R	T*
Gruiformes	Rallidae	<i>Fulica americana</i>	gallareta americana			R, MI	D
Gruiformes	Rallidae	<i>Gallinula galeata</i>	gallineta frente roja			R, MI	D
Passeriformes	Aegithalidae	<i>Psaltiriparus minimus</i>	sastrecillo			R	T*
Passeriformes	Bombycillidae	<i>Bombycilla cedrorum</i>	ampelis chinito			MI	T*
Passeriformes	Cardinalidae	<i>Cardinalis cardinalis</i>	cardenal rojo			R	T*
Passeriformes	Cardinalidae	<i>Cardinalis sinuatus</i>	cardenal desértico			R	T*
Passeriformes	Cardinalidae	<i>Cyanocopsa parellina</i>	colorín azulnegro			R	T*
Passeriformes	Cardinalidae	<i>Passerina amoena</i>	colorín lázuli	SE		MI, MV	T*
Passeriformes	Cardinalidae	<i>Passerina caerulea</i>	picogordo azul			R, MI, MV	T*
Passeriformes	Cardinalidae	<i>Passerina ciris</i>	colorín sietecolores		Pr	MI, MV	T*
Passeriformes	Cardinalidae	<i>Passerina cyanea</i>	colorín azul			MI	T*
Passeriformes	Cardinalidae	<i>Passerina versicolor</i>	colorín morado			R, MV	T*
Passeriformes	Cardinalidae	<i>Pheucticus ludovicianus</i>	picogordo degollado			MI, T	T*
Passeriformes	Cardinalidae	<i>Pheucticus melanocephalus</i>	picogordo tigrillo	SE		R, MI, MV	T*
Passeriformes	Cardinalidae	<i>Piranga bidentata</i>	piranga dorso rayado			R	T*
Passeriformes	Cardinalidae	<i>Piranga flava</i>	piranga encinera			R	T*
Passeriformes	Cardinalidae	<i>Piranga ludoviciana</i>	piranga capucha roja			MI	T*
Passeriformes	Cardinalidae	<i>Piranga rubra</i>	piranga roja			MI, MV	T*

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
ALCANTARILLA AGUA CLARA

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMUN	ENDEMISMO	NOM-059	RESIDENCIA	AMBIENTE
Passeriformes	Cinclidae	<i>Cinclus mexicanus</i>	mirlo acuático norteamericano		Pr	R	D
Passeriformes	Corvidae	<i>Aphelocoma ultramarina</i>	chara pecho gris neovolcánica	E		R	T*
Passeriformes	Corvidae	<i>Aphelocoma wollweberi</i>	chara pecho gris			R	T*
Passeriformes	Corvidae	<i>Calocitta colliei</i>	urraca cara negra	E		R	T*
Passeriformes	Corvidae	<i>Corvus corax</i>	cuervo común			R	T*
Passeriformes	Fringillidae	<i>Euphonia elegantissima</i>	eufonia capucha azul			R	T*
Passeriformes	Fringillidae	<i>Haemorhous cassinii</i>	pinzón de Cassin			R, MI	T*
Passeriformes	Fringillidae	<i>Haemorhous mexicanus</i>	pinzón mexicano			R	T*
Passeriformes	Fringillidae	<i>Loxia curvirostra</i>	picotuerto rojo			R	T*
Passeriformes	Fringillidae	<i>Spinus notatus</i>	jilguero encapuchado			R	T*
Passeriformes	Fringillidae	<i>Spinus pinus</i>	jilguero pinero			R, MI	T*
Passeriformes	Fringillidae	<i>Spinus psaltria</i>	jilguero dominico			R	T*
Passeriformes	Furnariidae	<i>Lepidocolaptes leucogaster</i>	trepatroncos escarchado	E		R	T*
Passeriformes	Furnariidae	<i>Xiphorhynchus flavigaster</i>	trepatroncos bigotudo			R	T*
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Hirundo rustica</i>	golondrina tijereta			R, MI, MV, T	T*
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Petrochelidon pyrrhonota</i>	golondrina risquera			MV, T	T*
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Progne chalybea</i>	golondrina acerada			R, MV	T*
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Stelgidopteryx serripennis</i>	golondrina alas aserradas			R, MI	T*
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Tachycineta bicolor</i>	golondrina bicolor			MI	T*
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Tachycineta thalassina</i>	golondrina verdemar			R, MI	T*
Passeriformes	Icteridae	<i>Agelaius phoeniceus</i>	tordo sargento			R, MI	D; T*
Passeriformes	Icteridae	<i>Cassiculus melanicterus</i>	cacique mexicano	cE		R	T*
Passeriformes	Icteridae	<i>Euphagus cyanocephalus</i>	tordo ojo amarillo			R, MI	T*
Passeriformes	Icteridae	<i>Icterus abeillei</i>	calandria flancos negros	E		R, MI	T*
Passeriformes	Icteridae	<i>Icterus bullockii</i>	bolsero calandria	SE		MI, MV	T*
Passeriformes	Icteridae	<i>Icterus cucullatus</i>	bolsero encapuchado	SE		R, MI, MV	T*
Passeriformes	Icteridae	<i>Icterus galbula</i>	bolsero de Baltimore			MI	T*
Passeriformes	Icteridae	<i>Icterus graduacauda</i>	bolsero cabeza negra	cE		R	T*
Passeriformes	Icteridae	<i>Icterus gularis</i>	bolsero de Altamira			R	T*
Passeriformes	Icteridae	<i>Icterus parisorum</i>	bolsero tunero	SE		R, MI, MV	T*
Passeriformes	Icteridae	<i>Icterus pustulatus</i>	bolsero dorso rayado			R	T*
Passeriformes	Icteridae	<i>Icterus spurius</i>	bolsero castaño			MI, MV	T*
Passeriformes	Icteridae	<i>Icterus wagleri</i>	bolsero de Wagler			R	T*
Passeriformes	Icteridae	<i>Molothrus aeneus</i>	tordo ojos rojos			R, MV	T*
Passeriformes	Icteridae	<i>Molothrus ater</i>	tordo cabeza café			R, MI	T*
Passeriformes	Icteridae	<i>Quiscalus mexicanus</i>	zanate mayor			R	T*
Passeriformes	Icteridae	<i>Sturnella magna</i>	pradero tortillaconchile			R	T*
Passeriformes	Icteridae	<i>Xanthocephalus xanthocephalus</i>	tordo cabeza amarilla			MI	D; T*
Passeriformes	Icteriidae	<i>Icteria virens</i>	buscabreña			MI, MV	T*
Passeriformes	Laniidae	<i>Lanius ludovicianus</i>	alcaudón verdugo			R, MI	T*
Passeriformes	Mimidae	<i>Melanotis caerulescens</i>	mulato azul	E		R	T*
Passeriformes	Mimidae	<i>Mimus polyglottos</i>	centzontle nortño			R, MI	T*
Passeriformes	Mimidae	<i>Toxostoma curvirostre</i>	cuicacoche pico curvo			R	T*
Passeriformes	Motacillidae	<i>Anthus rubescens</i>	bisbita de agua			MI	D; T*

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
ALCANTARILLA AGUA CLARA

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMUN	ENDEMISMO	NOM-059	RESIDENCIA	AMBIENTE
Passeriformes	Paridae	<i>Baeolophus wollweberi</i>	carbonero embridado			R	T*
Passeriformes	Paridae	<i>Poecile sclateri</i>	carbonero mexicano	cE		R	T*
Passeriformes	Parulidae	<i>Basileuterus belli</i>	chipe cejas doradas			R	T*
Passeriformes	Parulidae	<i>Basileuterus lachrymosus</i>	chipe de roca			R	T*
Passeriformes	Parulidae	<i>Basileuterus rufifrons</i>	chipe gorra canela	cE		R	T*
Passeriformes	Parulidae	<i>Cardellina pusilla</i>	chipe corona negra			MI	T*
Passeriformes	Parulidae	<i>Cardellina rubrifrons</i>	chipe cara roja	SE		MI, MV	T*
Passeriformes	Parulidae	<i>Geothlypis poliocephala</i>	mascarita pico grueso			R	T*
Passeriformes	Parulidae	<i>Geothlypis tolmiei</i>	chipe de Tolmie		A	MI	T*
Passeriformes	Parulidae	<i>Geothlypis trichas</i>	mascarita común			R, MI	D; T*
Passeriformes	Parulidae	<i>Leiothlypis celata</i>	chipe corona naranja			R, MI	T*
Passeriformes	Parulidae	<i>Leiothlypis luciae</i>	chipe rabadilla castaña	SE		MI, MV	T*
Passeriformes	Parulidae	<i>Leiothlypis ruficapilla</i>	chipe cabeza gris			MI	T*
Passeriformes	Parulidae	<i>Leiothlypis virginiae</i>	chipe de Virginia	SE		MI	T*
Passeriformes	Parulidae	<i>Mniotilta varia</i>	chipe trepador			MI	T*
Passeriformes	Parulidae	<i>Myioborus miniatus</i>	chipe de montaña			R	T*
Passeriformes	Parulidae	<i>Myioborus pictus</i>	chipe ala blanca			R	T*
Passeriformes	Parulidae	<i>Parkesia motacilla</i>	chipe arroyero			MI	D; T*
Passeriformes	Parulidae	<i>Parkesia noveboracensis</i>	chipe charquero			MI	D; T*
Passeriformes	Parulidae	<i>Setophaga americana</i>	chipe pecho manchado			MI	T*
Passeriformes	Parulidae	<i>Setophaga caerulescens</i>	chipe azulnegro			MI	T*
Passeriformes	Parulidae	<i>Setophaga coronata</i>	chipe coronado			R, MI	T*
Passeriformes	Parulidae	<i>Setophaga dominica</i>	chipe garganta amarilla			MI	T*
Passeriformes	Parulidae	<i>Setophaga graciae</i>	chipe cejas amarillas			R, MV	T*
Passeriformes	Parulidae	<i>Setophaga nigrescens</i>	chipe negroggris	SE		MI	T*
Passeriformes	Parulidae	<i>Setophaga occidentalis</i>	chipe cabeza amarilla			MI	T*
Passeriformes	Parulidae	<i>Setophaga petechia</i>	chipe amarillo			R, MI, MV, T	T*
Passeriformes	Parulidae	<i>Setophaga pitiayumi</i>	chipe tropical			R, MV	T*
Passeriformes	Parulidae	<i>Setophaga ruticilla</i>	chipe flameante			MI	T*
Passeriformes	Parulidae	<i>Setophaga townsendi</i>	chipe de Townsend			MI	T*
Passeriformes	Parulidae	<i>Setophaga virens</i>	chipe dorso verde			MI	T*
Passeriformes	Passerellidae	<i>Aimophila rufescens</i>	zacatonero canelo			R	T*
Passeriformes	Passerellidae	<i>Aimophila ruficeps</i>	zacatonero corona canela			R	T*
Passeriformes	Passerellidae	<i>Ammodramus savannarum</i>	gorrión chapulín			R, MI	T*
Passeriformes	Passerellidae	<i>Arremonops rufivirgatus</i>	rascador oliváceo	cE		R	T*
Passeriformes	Passerellidae	<i>Chondestes grammacus</i>	gorrión arlequín			R, MI	T*
Passeriformes	Passerellidae	<i>Melospiza lincolni</i>	gorrión de Lincoln			MI	T*
Passeriformes	Passerellidae	<i>Melospiza melodia</i>	gorrión cantor			R, MI	D; T*
Passeriformes	Passerellidae	<i>Melospiza fusca</i>	rascador viejita			R	T*
Passeriformes	Passerellidae	<i>Melospiza kieneri</i>	rascador nuca canela	E		R	T*
Passeriformes	Passerellidae	<i>Passerculus sandwichensis</i>	gorrión sabanero			R, MI	T*
Passeriformes	Passerellidae	<i>Peucaea botteri</i>	zacatonero de Botteri			R	T*
Passeriformes	Passerellidae	<i>Peucaea ruficauda</i>	zacatonero corona rayada			R	T*
Passeriformes	Passerellidae	<i>Pipilo chlorurus</i>	rascador cola verde			R, MI	T*

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
ALCANTARILLA AGUA CLARA

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMUN	ENDEMISMO	NOM-059	RESIDENCIA	AMBIENTE
Passeriformes	Passerellidae	<i>Pipilo maculatus</i>	rascador moteado			R, MI	T*
Passeriformes	Passerellidae	<i>Poocetes gramineus</i>	gorrión cola blanca			MI	T*
Passeriformes	Passerellidae	<i>Spizella breweri</i>	gorrión de Brewer			MI	T*
Passeriformes	Passerellidae	<i>Spizella pallida</i>	gorrión pálido	SE		MI	T*
Passeriformes	Passerellidae	<i>Spizella passerina</i>	gorrión cejas blancas			R, MI	T*
Passeriformes	Passerellidae	<i>Zonotrichia leucophrys</i>	gorrión corona blanca			MI	T*
Passeriformes	Passeridae	<i>Passer domesticus</i>	gorrión casero			R	T*
Passeriformes	Peucedramidae	<i>Peucedramus taeniatus</i>	ocotero enmascarado			R	T*
Passeriformes	Poliotilidae	<i>Poliotila caerulea</i>	perlita azulgris			R, MI	T*
Passeriformes	Poliotilidae	<i>Poliotila nigriceps</i>	perlita sinaloense	E		R	T*
Passeriformes	Ptiliogonidae	<i>Ptiliogonys cinereus</i>	capulínero gris	cE		R	T*
Passeriformes	Regulidae	<i>Regulus calendula</i>	reyzuelo de rojo			MI	T*
Passeriformes	Sittidae	<i>Sitta carolinensis</i>	bajapalos pecho blanco			R	T*
Passeriformes	Sturnidae	<i>Sturnus vulgaris</i>	estornino pinto			R	T*
Passeriformes	Thraupidae	<i>Sporophila torqueola</i>	Sllero de collar	E		R	T*
Passeriformes	Thraupidae	<i>Volatinia jacarina</i>	Sllero brincador			R	T*
Passeriformes	Tityridae	<i>Pachyramphus aglaiae</i>	cabezón degollado			R	T*
Passeriformes	Tityridae	<i>Pachyramphus major</i>	cabezón mexicano			R	T*
Passeriformes	Troglodytidae	<i>Campylorhynchus brunneicapillus</i>	matraca del desierto			R	T*
Passeriformes	Troglodytidae	<i>Campylorhynchus gularis</i>	matraca serrana	E		R	T*
Passeriformes	Troglodytidae	<i>Catherpes mexicanus</i>	chivirín barranqueño			R	T*
Passeriformes	Troglodytidae	<i>Cistothorus platensis</i>	chivirín sabanero			R, MI	D; T*
Passeriformes	Troglodytidae	<i>Pheugopedius felix</i>	chivirín feliz	E		R	T*
Passeriformes	Troglodytidae	<i>Salpinctes obsoletus</i>	chivirín saltarroca			R	T*
Passeriformes	Troglodytidae	<i>Thryomanes bewickii</i>	chivirín cola oscura			R	T*
Passeriformes	Troglodytidae	<i>Thryophilus sinaloa</i>	chivirín sinaloense	E		R	T*
Passeriformes	Troglodytidae	<i>Troglodytes aedon</i>	chivirín saltapared			R, MI, T	T*
Passeriformes	Turdidae	<i>Catharus aurantirostris</i>	zorzal pico naranja			R, MI	T*
Passeriformes	Turdidae	<i>Catharus frantzii</i>	zorzal de Frantzii		A	R	T*
Passeriformes	Turdidae	<i>Catharus guttatus</i>	zorzal cola canela			MI	T*
Passeriformes	Turdidae	<i>Catharus occidentalis</i>	zorzal mexicano	E		R	T*
Passeriformes	Turdidae	<i>Myadestes occidentalis</i>	clarín jilguero		Pr	R	T*
Passeriformes	Turdidae	<i>Ridgwayia pinicola</i>	mirlo azteca	E	Pr	R	T*
Passeriformes	Turdidae	<i>Sialia currucoides</i>	azulejo pálido			MI	T*
Passeriformes	Turdidae	<i>Sialia mexicana</i>	azulejo garganta azul			R, MI	T*
Passeriformes	Turdidae	<i>Sialia sialis</i>	azulejo garganta canela			R, MI	T*
Passeriformes	Turdidae	<i>Turdus assimilis</i>	mirlo garganta blanca			R	T*
Passeriformes	Turdidae	<i>Turdus migratorius</i>	mirlo primavera			R, MI	T*
Passeriformes	Turdidae	<i>Turdus rufopalliat</i>	mirlo dorso canela	E		R	T*
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Attila spadiceus</i>	Atila, mosquero atila			R	T*
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Camptostoma imberbe</i>	mosquero lampiño			R	T*
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Contopus cooperi</i>	papamoscas boreal			MI, MV, T	T*
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Contopus pertinax</i>	papamoscas José María			R	T*
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Contopus sordidulus</i>	papamoscas del oeste			MV, T	T*

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
ALCANTARILLA AGUA CLARA

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMUN	ENDEMISMO	NOM-059	RESIDENCIA	AMBIENTE
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Empidonax affinis</i>	papamoscas pinero	cE		R	T*
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Empidonax difficilis</i>	mosquero californiano	SE		R, MI	T*
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Empidonax fulvifrons</i>	mosquero pecho leonado			R, MI, MV	T*
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Empidonax hammondi</i>	mosquero de Hammond			MI	T*
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Empidonax minimus</i>	mosquero mínimo			MI	T*
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Empidonax oberholseri</i>	mosquero oscuro	SE		MI	T*
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Empidonax occidentalis</i>	mosquero barranqueño	SE		R, MI, MV	T*
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Empidonax traillii</i>	mosquero saucero			MI	T*
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Empidonax wrightii</i>	mosquero gris	SE		MI	T*
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Megarynchus pitangua</i>	Luis pico grueso			R	T*
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Mitrephanes phaeocercus</i>	mosquero copetón			R	T*
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiarchus cinerascens</i>	papamoscas cenizo			R, MI, MV	T*
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiarchus nuttingi</i>	papamoscas de Nutting			R	T*
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiarchus tuberculifer</i>	papamoscas triste			R	T*
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiarchus tyrannulus</i>	papamoscas gritón			R, MV	T*
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiodynastes luteiventris</i>	papamoscas atigrado			MV	T*
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiopagis viridicata</i>	elenia verdosa			R	T*
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiozetetes similis</i>	Luis gregario			R	T*
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Pitangus sulphuratus</i>	Luis bienteveo			R	T*
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	mosquero cardenal			R, MI	T*
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Sayornis nigricans</i>	papamoscas negro			R, MI	T*
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Sayornis phoebe</i>	papamoscas fibí			MI	T*
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Sayornis saya</i>	papamoscas llanero			R, MI	T*
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Tyrannus crassirostris</i>	tirano pico grueso	SE		R, MI, MV	T*
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Tyrannus melancholicus</i>	tirano melancólico			R	T*
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Tyrannus verticalis</i>	tirano pálido			MI, MV, T	T*
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Tyrannus vociferans</i>	tirano chibí	SE		R, MI	T*
Passeriformes	Vireonidae	<i>Vireo atricapilla</i>	vireo gorra negra	SE	P	MI, MV	T*
Passeriformes	Vireonidae	<i>Vireo bellii</i>	vireo de Bell			MI, MV	T*
Passeriformes	Vireonidae	<i>Vireo cassinii</i>	vireo de Cassin	SE		R, MI, MV	T*
Passeriformes	Vireonidae	<i>Vireo flavoviridis</i>	vireo verdeamarillo			MV	T*
Passeriformes	Vireonidae	<i>Vireo gilvus</i>	vireo gorjeador			R, MI	T*
Passeriformes	Vireonidae	<i>Vireo huttoni</i>	vireo reyezuelo			R	T*
Passeriformes	Vireonidae	<i>Vireo hypochryseus</i>	vireo amarillo	E		R	T*
Passeriformes	Vireonidae	<i>Vireo olivaceus</i>	vireo ojos rojos			T	T*
Passeriformes	Vireonidae	<i>Vireo plumbeus</i>	vireo plumizo			R, MI, MV	T*
Passeriformes	Vireonidae	<i>Vireo solitarius</i>	vireo anteojo			MI	T*
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Ardea alba</i>	garza blanca			R, MI	D
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Ardea herodias</i>	garza morena			R, MI	D
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Bubulcus ibis</i>	garza ganadera			R, MI	D
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Butorides virescens</i>	garceta verde			R, MI	D
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Egretta caerulea</i>	garceta azul			R, MI	D
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Egretta thula</i>	garza dedos dorados			R, MI	D
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Egretta tricolor</i>	garceta tricolor			R, MI	D

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
ALCANTARILLA AGUA CLARA

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMUN	ENDEMIISMO	NOM-059	RESIDENCIA	AMBIENTE
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Nycticorax nycticorax</i>	garza nocturna corona negra			R, MI	D
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Tigrisoma mexicanum</i>	garza tigre mexicana		Pr	R	D
Pelecaniformes	Pelecanidae	<i>Pelecanus erythrorhynchos</i>	pelicano blanco			MI	D; S
Pelecaniformes	Threskiornithidae	<i>Plegadis chihi</i>	ibis cara blanca			R, MI	D
Piciformes	Picidae	<i>Colaptes auratus</i>	carpintero de pechera			R, MI	T*
Piciformes	Picidae	<i>Dryobates arizonae</i>	carpintero de Arizona	cE		R	T*
Piciformes	Picidae	<i>Dryobates scalaris</i>	carpintero mexicano			R	T*
Piciformes	Picidae	<i>Melanerpes aurifrons</i>	carpintero cheje			R	T*
Piciformes	Picidae	<i>Melanerpes chrysogenys</i>	carpintero enmascarado	E		R	T*
Piciformes	Picidae	<i>Melanerpes formicivorus</i>	carpintero bellotero			R	T*
Piciformes	Picidae	<i>Melanerpes uropygialis</i>	carpintero del desierto			R	T*
Piciformes	Picidae	<i>Sphyrapicus nuchalis</i>	carpintero nuca roja			MI	T*
Piciformes	Picidae	<i>Sphyrapicus varius</i>	carpintero moteado			MI	T*
Podicipediformes	Podicipedidae	<i>Aechmophorus occidentalis</i>	achichilique pico amarillo			R, MI	D
Podicipediformes	Podicipedidae	<i>Podiceps nigricollis</i>	zambullidor orejón			R, MI	D
Podicipediformes	Podicipedidae	<i>Podilymbus podiceps</i>	zambullidor pico grueso			R, MI	D
Podicipediformes	Podicipedidae	<i>Tachybaptus dominicus</i>	zambullidor menor		Pr	R	D
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Amazona albifrons</i>	loro frente blanca		Pr	R	T*
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Amazona autumnalis</i>	loro cachetes amarillos		A	R	T*
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Amazona finschi</i>	loro corona lila	E	P	R	T*
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Eupsittula canicularis</i>	perico frente naranja		Pr	R	T*
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Forpus cyanopygius</i>	perico catarina	E	Pr	R	T*
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Myiopsitta monachus</i>	perico monje argentino			R	T*
Strigiformes	Strigidae	<i>Asio otus</i>	búho cara café			R, MI	T*
Strigiformes	Strigidae	<i>Athene cunicularia</i>	tecolote llanero			R, MI	T*
Strigiformes	Strigidae	<i>Bubo virginianus</i>	búho comudo			R	T*
Strigiformes	Strigidae	<i>Ciccaba virgata</i>	búho café			R	T*
Strigiformes	Strigidae	<i>Glaucidium brasilianum</i>	tecolote bajoño			R	T*
Strigiformes	Strigidae	<i>Glaucidium gnoma</i>	tecolote serrano			R	T*
Strigiformes	Strigidae	<i>Megascops kennicottii</i>	tecolote del oeste			R	T*
Strigiformes	Strigidae	<i>Micrathene whitneyi</i>	tecolote enano	SE		R, MI, MV	T*
Strigiformes	Tytonidae	<i>Tyto alba</i>	lechuga de campanario			R	T*
Suliformes	Anhingaidae	<i>Anhinga anhinga</i>	anhinga americana			R	D
Suliformes	Phalacrocoracidae	<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	cormorán neotropical			R	D; M; S
Trogoniformes	Trogonidae	<i>Trogon citreolus</i>	coa citrina	E		R	T*
Trogoniformes	Trogonidae	<i>Trogon elegans</i>	coa elegante			R	T*

Mamíferos

En el Área de Influencia habitan potencialmente 69 especies de mamíferos que pertenecen a 7 órdenes y 19 familias, de acuerdo a las bases de datos obtenida del portal <https://www.gbif.org/>. De este total, 6 especies se consideran bajo alguna categoría de riesgo de conservación según la NOM-059-SEMARNAT-2010; 2 en peligro de extinción (P), 3 amenazadas (A), 1 en protección

especial (Pr). En cuanto a endemismos, se reportan 5 especies que sólo se encuentran en el país. La mastofauna potencial del Área de Influencia representa el 13 % del número de especies de mamíferos en México.

Tabla IV.34 Especies potenciales de mamíferos.

FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	NOM-059	END	ESTACIÓN	ABUNDANCIA	SOCIABILIDAD	ALIMENTACIÓN
Cervidae	Odocoileus virginianus	Venado cola blanca			Residente	Muy común	Gregario	Herbívoro
Tayassuidae	Tayassu tajacu	Pecari de collar			Residente	Común	Gregario	Omnívoro
Canidae	Canis latrans	Coyote			Residente	Común	Solitario /en pareja o gregario	Omnívoro
Canidae	Urocyon cinereoargenteus	Zorra gris			Residente	Común	Solitario	Omnívoro
Felidae	Herpailurus yagouaroundi	Yaguarundi, Leoncillo	A		Residente	Poco común	Solitario	Carnívoro
Felidae	Leopardus pardalis	Ocelote	P		Residente	Poco común	Solitario	Carnívoro
Felidae	Leopardus wiedii	Margay	P		Residente	Poco común	Solitario	Carnívoro
Felidae	Lynx rufus	Gato montes			Residente	Poco común	Solitario	Carnívoro
Felidae	Puma concolor	Puma			Migratorio o Residente	Común	Solitario	Carnívoro
Mustelidae	Mustela frenata	Comadreja cola larga			Residente	Muy común	Solitario	Carnívoro
Mephitidae	Mephitis macroura	Zorrillo listado del sur			Residente	Común	Solitario	Carnívoro
Mephitidae	Spilogale putorius	Zorrillo manchado			Residente	Poco común	Solitario	Omnívoro
Mephitidae	Conepatus leuconotus	Zorrillo narigón norteño			Residente	Común	Solitario	Omnívoro
Procyonidae	Bassariscus astutus	Cacomixtle norteño		E	Residente	Común	Solitario	Omnívoro
Procyonidae	Nasua narica	Coatí norteño			Residente	Común	Gregario	Omnívoro
Procyonidae	Procyon lotor	Mapache			Residente	Común	Gregario	Omnívoro
Molossidae	Eumops perotis	Murciélago con bonete mayor			Residente	Común	Gregario	Insectívoro
Molossidae	Molossus molossus	Murciélago mastín Común			Residente	Común	Gregario	Insectívoro
Molossidae	Molossus rufus	Murciélago mastín negro			Residente	Común	Gregario	Insectívoro
Molossidae	Tadarida brasiliensis	Murciélago cola suelta brasileño			Residente	Común	Gregario	Insectívoro
Mormoopidae	Mormoops megalophylla	Murciélago barba arrugada norteño			Residente	Común	Gregario	Insectívoro
Natalidae	Natalus mexicanus	Murciélago oreja embudo mexicano			Migratorio o Residente	Común	Gregario	Insectívoro
Phyllostomidae	Anoura geoffroyi	Murciélago rabón de Geoffroy			Residente	Común	Gregario	Omnívoro
Phyllostomidae	Artibeus hirsutus	Murciélago frutívoro peludo		E	Residente	Poco común	Solitario o gregario	Herbívoro
Phyllostomidae	Artibeus lituratus	Murciélago frutívoro de Allen			SD	SD	SD	SD
Phyllostomidae	Artibeus jamaicensis	Murciélago frutívoro de Jamaica			Residente	Común	Gregario	Herbívoro
Phyllostomidae	Dermanura azteca	Murciélago frutero Azteca			SD	SD	SD	SD
Phyllostomidae	Dermanura tolteca	Murciélago frutero Tolteca			Residente	Común	Gregario	Herbívoro
Phyllostomidae	Desmodus rotundus	Vampiro común			Residente	Común	Gregario	Hematófago
Phyllostomidae	Glossophaga sorici	Murciélago lengüetón de			Residente	Común	Gregario	Omnívoro

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
ALCANTARILLA AGUA CLARA

FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	NOM-059	END	ESTACIÓN	ABUNDANCIA	SOCIABILIDAD	ALIMENTACIÓN
idae	na	Pallas						ro
Phyllostomidae	Leptonycteris yerba buena	Murciélago hociquito de Curazao	A		Migratorio	Poco común	Gregario	Nectarívoro
Phyllostomidae	Macrotus waterhousii	Murciélago orejón mexicano			Residente	Común	Gregario	Omnívoro
Phyllostomidae	Sturnira lilium	Murciélago de charreteras menor			Migratorio o Residente	Común	Solitario o gregario	Herbívoro
Phyllostomidae	Sturnira ludovici	Murciélago de charreteras mayor			Residente	Común	Gregario	Herbívoro
Vespertilionidae	Eptesicus fuscus	Murciélago moreno norteamericano			Migratorio	Muy común	Gregario	Insectívoro
Vespertilionidae	Lasiurus blossevillii	Murciélago cola peluda de Blossevilli			Migratorio	Común	Solitario	Insectívoro
Vespertilionidae	Lasiurus cinereus	Murciélago cola peluda canoso			Migratorio	Común	Solitario	Insectívoro
Vespertilionidae	Lasiurus ega	Murciélago cola peluda amarillo			Migratorio	Común	Solitario o gregario	Insectívoro
Vespertilionidae	Myotis californicus	Miotis			Residente	Poco común	Gregario	Insectívoro
Vespertilionidae	Myotis thysanodes	Miotis bordado			Residente	Común	Solitario o gregario	Insectívoro
Vespertilionidae	Myotis velifer	Miotis mexicano			Migratorio	Común	Gregario	Insectívoro
Vespertilionidae	Myotis volans	Miotis pata larga			Residente	Común	Gregario	Insectívoro
Dasypodidae	Dasypus novemcinctus	Armadillo nueve bandas			Residente	Común	Gregario	Omnívoro
Didelphidae	Didelphis virginiana	Tlacuache nortño			Residente	Común	Solitario	Omnívoro
Soricidae	Cryptotis mexicanus	Musaraña	Pr		Residente	SD	SD	Insectívoro
Leporidae	Lepus californicus	Liebre de california			Residente	Poco común	SD	Herbívoro
Leporidae	Sylvilagus floridanus	Zorrillo listado del sur			Residente	Común	SD	Herbívoro
Geomyidae	Cratogeomys fumosus	Tuza oscura	A		Residente	Común	SD	Herbívoro
Geomyidae	Orthogeomys hispidus	Tuza llanera			SD	SD	SD	SD
Heteromyidae	Liomys pictus	Ratón espinoso pintado			Residente	Común	Solitario	Omnívoro
Cricetidae	Baiomys taylori	Ratón pigmeo nortño			Residente	Poco común	Solitario	Omnívoro
Cricetidae	Microtus mexicanus	Meteoro Mexicano			Residente	SD	Solitario	Omnívoro
Cricetidae	Neotoma mexicana	Rata cambalachera mexicana			Residente	Común	Solitario	Omnívoro
Cricetidae	Nyctomys sumichrasti	Rata vespertina Centroamericana			Residente	Común	Solitario	Omnívoro
Cricetidae	Oligoryzomys fulvescens	Rata arrocera pigmea			Residente	Común	SD	Omnívoro
Cricetidae	Oryzomys couesi	Rata arrocera de Coues			Residente	Común	SD	Omnívoro
Cricetidae	Oryzomys melanotis	Rata arrocera orejas negras		E	Residente	Común	SD	Omnívoro
Cricetidae	Peromyscus maniculatus	Ratón Norteamericano			Residente	Común	SD	Omnívoro
Cricetidae	Peromyscus pectoralis	Ratón Norteamericano			Residente	Común	SD	Omnívoro
Cricetidae	Peromyscus truei	Ratón Norteamericano			Residente	Común	SD	Omnívoro
Cricetidae	Peromyscus boylii	Ratón Norteamericano			Residente	Común	SD	Omnívoro
Cricetidae	Peromyscus melanotis	Ratón pantanero			Residente	Común	SD	Omnívoro
Cricetidae	Reithrodontomys ful	Ratón cosechero leonado			Residente	Común	Solitario	Omnívoro

FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	NOM-059	END	ESTACIÓN	ABUNDANCIA	SOCIABILIDAD	ALIMENTACIÓN
	vescens							ro
Cricetidae	Reithrodontomys sumichrasti	Ratón cosechero de Sumichrasti			Residente	Común	Solitario	Omnívoro
Cricetidae	Reithrodontomys mexicanus	Ratón cosechero de Sierra Madre			Residente	SD	SD	Omnívoro
Cricetidae	Sigmodon leucotis	Rata algodonera			SD	SD	SD	SD
Cricetidae	Sigmodon hispidus	Rata algodonera		E	Residente	Común	SD	Omnívoro
Sciuridae	Sciurus auerogaster	Ardilla roja		E	Residente	Común	SD	Omnívoro
Sciuridae	Otospermophilus variegatus	Ardillón de roca			Residente	Común	Solitario /en pareja	Herbívoro

A continuación, se describe la metodología aplicada para todos los grupos; debido al tamaño, tanto del Área de Proyecto como del Área de Influencia, la metodología consistió en la realización de puntos de conteo para todos los grupos, la cual se describe a continuación:

Muestreo de vertebrados

Derivado del tipo de proyecto, fue necesaria la implementación de un modelo de muestreo diferente, diseñado específicamente para las pequeñas superficies que considera el proyecto, para ello se adaptó para todos los vertebrados una metodología implementada para la avifauna, donde se realizó el método de puntos de conteo de radio fijo (Bibby *et al.* 2000), para lo cual se muestrearon 2 sitios para el Área de Proyecto y 3 para el Área de Influencia. Los puntos de muestreo abarcan una superficie de circular de 7 m de radio lo cual da como resultado una superficie muestreada de 153.93 m² por punto de conteo.

Dentro de esta superficie se deberá contar todos los vertebrados que se vean y escuchen a lo largo de un periodo de 20 min. Durante el periodo de conteo se deberá evitar contar en más de una ocasión a un mismo individuo, se recomienda que la llegada de la persona que realiza el muestreo a un nuevo punto de muestreo espere un periodo de 30 segundos a 1 minuto antes de iniciar el conteo, ya que la actividad de la fauna se puede ver alterada. Si durante el periodo de muestreo dentro del punto de conteo fue imposible la identificación de algún individuo, al final del mismo se podrá seguir al individuo para identificarlo (Ralph *et al.* 1996; Ortega-Álvarez *et al.*, 2012).

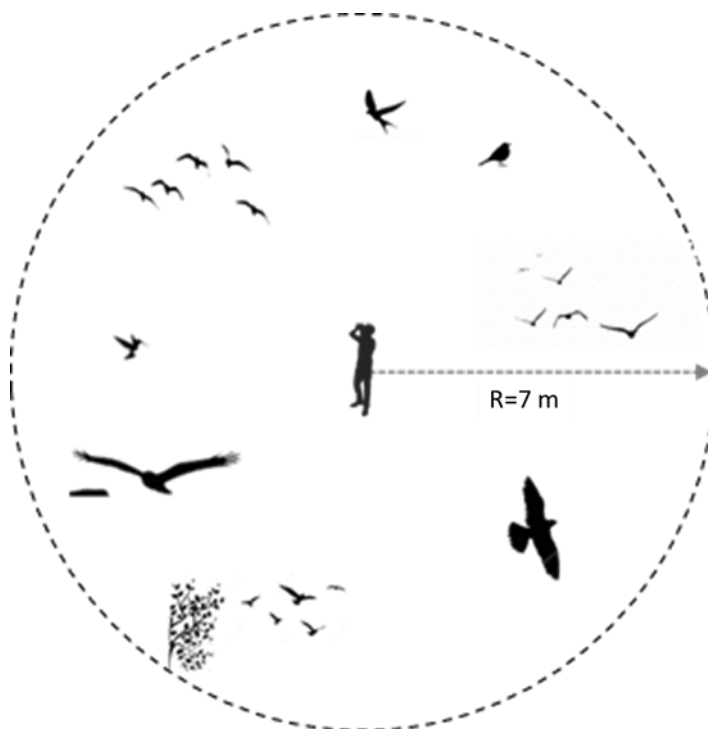


Figura IV.31 Esquema de los puntos de conteo para el registro de vertebrados.

Las categorías de endemismo de las especies son de acuerdo a lo propuesto por González-García y Gómez de Silva Garza (2004): **E** para especies endémicas (especies que se restringen a una región geográfica y no se encuentran en ningún otro lugar), **CE** para especies cuasiendémicas (especies cuya distribución se extiende fuera de México en un área no mayor a 35,000 km²), y **SE** para especies semiendémicas (especies endémicas a un país o a una región durante una época del año), estas categorías de endemismos aplican exclusivamente a la ornitofauna.

Las categorías de riesgo en la cual se ubica la especie se determinaron con base en la lista de la NOM-059-SEMARNAT-2010 (D.O.F., 2010).



Figura IV.32 Mapa de muestreos de fauna en el Área del Proyecto.

Tabla IV.35 Coordenadas de los sitios de muestreo de fauna. Datum UTM WGS84 zona 13Q

FID	Nombre	X	Y
1	Punto 1 Área de Influencia	664881	2299065
2	Punto 2 Área de Influencia	664883	2299281
3	Punto 3 Área de Influencia	664800	2299388
4	Punto 1 Área de Proyecto	664880	2299138
5	Punto 2 Área de Proyecto	664881	2299164

Tabla IV.36 Ecuaciones y modelos utilizados para la descripción de la fauna dentro del Área del Proyecto.

Ecuaciones y modelos	
Abundancia y Abundancia relativa	
Abundancia: Número de individuos que presenta una comunidad por unidad de superficie o de volumen (densidad de la población).	Formula: $Ab.rel = \frac{ni}{N} (100)$

Abundancia relativa: Porcentaje de individuos de cada especie en relación al total que conforman la comunidad o subcomunidad.	n_i = número de individuos de la <i>i</i> esima especie N = Número de individuos de todas las especies
Frecuencia y Frecuencia relativa	
Frecuencia: Número de veces que aparece una especie en el total de los sitios de muestreo. Frecuencia relativa: Relación porcentual entre la frecuencia y la suma de todas las frecuencias de todas las especies.	Formula: $f_i = \frac{n_i}{N} = \frac{n_i}{\sum_i n_i}.$ n_i= Número de sitios de muestreo
Ocurrencia y Ocurrencia relativa	
Ocurrencia: Número de sitios de muestre donde aparece una especie dada. Ocurrencia relativa (%) se interpreta como la proporción de los sitios de muestreo en la que se registró una especie dada.	Formula: $\% \text{ de ocurrencia} = \frac{f_i}{Z} (100)$ f_i= número de sitios de muestreo donde se registró la <i>i</i>-esima especie Z= número de sitios de muestreo
Índice de diversidad de Shannon-Weaver (Shannon y Weaver, 1949).	
La comunidad ecológica es un conjunto de especies que interactúan en tiempo y espacio. De aquí que uno de los descriptores más simple de una comunidad sea un número	Formula:

de especies o riqueza. Sin embargo, el número de especies por sí solo no considera el hecho de que algunas especies son más abundantes y otras son más raras. Los índices de diversidad además de la riqueza ponderan la abundancia de las diferentes especies. En este sentido se han desarrollado diferentes índices para medir la diversidad (Magurran 1988), pero uno de los más utilizados debido a su robustez es el de Shannon-Weaver (H'). El índice H' contempla la cantidad de especies presentes en el área de estudio (riqueza de especies) y la cantidad relativa de individuos de cada una de esas especies (abundancia). En este sentido, el índice nos indica la diversidad de un ecosistema, los valores menores a 2 se consideran bajos y los valores superiores a 3 se consideran altos. Los ecosistemas con los valores más altos de diversidad son los bosques tropicales y arrecifes de coral, y los de menor diversidad son las zonas desérticas.	$H' = - \sum_{i=1}^S p_i \ln p_i$ S = número de especies (riqueza de especies). P_i = abundancia relativa de la especie i (se obtiene de dividir el número de individuos de la X_i especie multiplicado por 100 y dividido entre el número total de individuos registrados). $\ln$ = logaritmo natural
Índice de equidad de Pielou (Pielou, 1975; Moreno, 2001).	
Este índice mide la proporción de la diversidad observada con relación a la máxima diversidad esperada. Su valor va de 0 a 1, de forma que 1 corresponde a situaciones donde todas las especies son igualmente abundantes.	Formula: $J = \frac{H}{H_{max}}$ H = diversidad H_{max} = diversidad máxima $H_{max} = \ln(S)$ $\ln$ = logaritmo natural

	S = número de especies
Índice de Dominancia de Simpson	
Índice de diversidad de Simpson (también conocido como el índice de la diversidad de las especies o índice de dominancia) es uno de los parámetros que nos permiten medir la riqueza de organismos. En ecología, es también usado para cuantificar la biodiversidad de un hábitat. Toma un determinado número de especies presentes en el hábitat y su abundancia relativa. El índice de Simpson representa la probabilidad de que dos individuos, dentro de un hábitat, seleccionados al azar pertenezcan a la misma especie. Es decir, cuanto más se acerca el valor de este índice a la unidad, existe una mayor dominancia de una especie; y cuanto más se acerque el valor de este índice a cero, mayor es la biodiversidad de un hábitat.	$\lambda = \sum p_i^2$ Donde: • λ es el índice de dominancia • p_i es la abundancia proporcional de que dos individuos tomados al azar de una muestra sean la misma especie
Índice de Valor de Importancia (I.V.I)	
Formulado por Curtis & McIntosh (1951), es posiblemente el más conocido, se calcula para cada especie a partir de la suma de la abundancia relativa, la frecuencia relativa y la dominancia relativa. Permite comparar el peso ecológico de cada especie dentro del bosque el valor del IVI similar para diferentes especies registradas en el inventario sugiere una igualdad o semejanza del bosque en su composición, estructura, calidad de sitio y dinámica.	
Especies prioritarias	
Para verificar el estatus de conservación de las especies registradas se utilizó el criterio de la NOM-059-SEMARNAT-2010 (SEMARNAT, 2010) y especies endémicas.	

CURVAS DE ACUMULACIÓN DE ESPECIES

Para evaluar la representatividad de la muestra, se utilizó la curva de acumulación de especies observadas y la curva propuesta por el modelo estadístico Chao1 y Chao 2, estas se generaron con el software EstimateS 8.2.0 (Colwell, 2013) con el cual se aleatorizaron 1000 veces los datos para cada grupo. El modelo de Bootstrap comprende una variedad de técnicas que implementan procesos de simulación por medio del programa antes mencionado para estimar probabilidades empíricas a partir de datos propios. Esta es una estrategia general para resolver problemas de probabilidad y estadística aplicada.

Una curva de acumulación de especies representa gráficamente la forma de cómo las especies van apareciendo por unidad de muestreo.

A modo de comparativa se aplicó el modelo de Jack 1 y Bootstrap, el cual, mediante una aleatorización realiza una comparación del resultado obtenido con las muestras y aquel generado con el modelo y como resultado arroja un valor que aporta una idea estadística para evaluar la representatividad del tamaño de muestra. Cuando una curva de acumulación es asintótica indica que, aunque se aumente el número de unidades de muestreo o de individuos censados, es decir, aumente el esfuerzo, no se incrementará el número de especies (Villareal *et al*, 2006).

Vertebrados

El método de muestreo elegido resultó en el registro de 31 individuos de 8 especies. La curva de acumulación de especies muestra que la curva muestra la tendencia de acercamiento a la asíntota estimada por los distintos modelos. Los modelos no paramétricos estiman que en el lugar existan 8.48 especies (Chao 1) y 9.41 especies (Bootstrap). Así, el número de especies registrado representa entre el 95 % y el 85% de las especies que podrían encontrarse, según los modelos referidos.

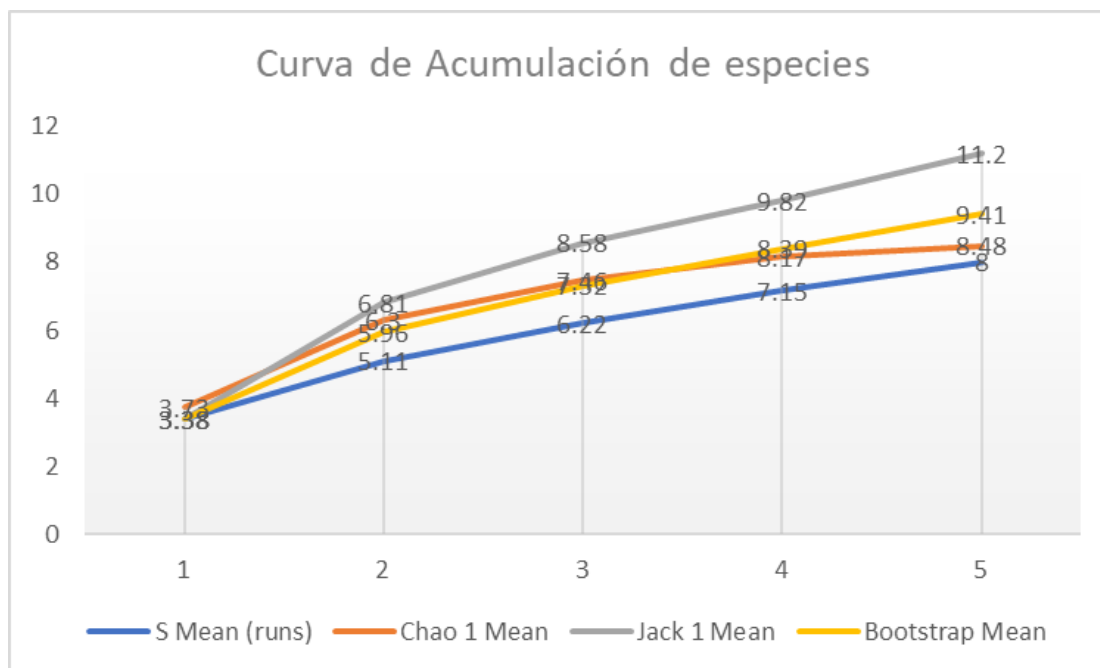


Figura IV.33 Curva de acumulación de especies de vertebrados en los sitios de muestreo dentro del Área de Proyecto y Área de Influencia

Vertebrados dentro del Área de Proyecto

Se registraron 6 individuos de 3 especies de aves. La especie con mayor abundancia *Columbina inca* (Tortolita Cola larga) con 4 individuos registrados y una densidad de 129.93 individuos por hectárea, además de ser la especie con el índice de valor de importancia más alto 183.33. Dentro de los sitios de muestreo la especie con la mayor frecuencia es *Columbina inca* (Tortolita Cola Larga), el valor de dominancia (índice de dominancia de Simpson) es de 0.78 lo cual nos indica que dentro de la comunidad de aves es homogénea en su estructura.

Para la comunidad de vertebrados se estimó un índice de diversidad (Shannon y Weaver, 1949) de $H' = 0.86$, y un índice de equidad (Pielou, 1975; Moreno, 2001) de $J' = 0.78$. De acuerdo a lo establecido para el índice de diversidad de Shannon, por lo general los valores varían entre 0.5 y 5, siendo los bosques tropicales y arrecifes de coral los valores más altos de diversidad, los valores menores a 2 se consideran bajos y los valores superiores a 3 se consideran altos. Los valores del índice de equidad van de 0 a 1, de forma que 1 corresponde a situaciones donde todas las especies son igualmente abundantes.

Para el Área de Proyecto no se registraron especies dentro de alguna categoría de endemismo, No se registraron especies en alguna categoría de riesgo de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Tabla IV.37 Tabla de registros cuantitativos. Se presentan los datos de registro por punto de conteo y sus indicadores ecológicos por especie. P_i =abundancia proporcional de que dos individuos tomados al azar de una muestra sean la misma especie, IVI = índice de valor de importancia.

Especie	Grupo	muestreos		Abundancia	Abundancia Relativa	Frecuencia	Frecuencia Relativa	Densidad (ind/Ha)	Densidad Relativa	IVI
		1	2							
<i>Columbina inca</i>	Aves	2	2	4	66.67	2	50.00	129.93	66.7	183.33
<i>Poliophtila caerulea</i>	Aves	1		1	16.67	1	25.00	32.48	16.7	58.33
<i>Quiscalus mexicanus</i>	Aves		1	1	16.67	1	25.00	32.48	16.7	58.33
				6	100.00	4	100.00	194.89	100.0	300.00

Tabla IV.38 Tabla de índices de diversidad de vertebrados dentro del Área de Proyecto.

No.	Nombre científico	No. De Ind.	$P_i=ni/N$	$\ln p_i$	Índice de Shannon antes de la sumatoria
1	<i>Columbina inca</i>	4	0.66666667	-0.40546511	-0.27031007
2	<i>Poliophtila caerulea</i>	1	0.16666667	-1.79175947	-0.29862658
3	<i>Quiscalus mexicanus</i>	1	0.16666667	-1.79175947	-0.29862658
	TOTAL	6			-0.867563
		$\Sigma ni=N$	$\Sigma ni=Pi$		$\Sigma pi \times \ln(Pi)$
	Riqueza S=	3			
	Resultado: H' =	0.867563			
	Resultado: J' =	0.78969			

Vertebrados dentro del Área de Influencia

Se registraron 25 individuos de 8 especies de aves. La especie con mayor abundancia *Columbina inca* (Tortolita Cola larga) y *Passer domesticus* (Gorrión común) con 7 individuos registrados cada uno y una densidad de 151.58 individuos por hectárea, además de ser las especies con el índice de valor de importancia más alto 79.08. Dentro de los sitios de muestreo la especie con la mayor frecuencia fue el Gorrión común, el valor de dominancia (índice de dominancia de Simpson) es de 0.78 lo cual nos indica que dentro de la comunidad de aves es homogénea en su estructura.

Para la comunidad de vertebrados se estimó un índice de diversidad (Shannon y Weaver, 1949) de $H' = 1.81$, y un índice de equidad (Pielou, 1975; Moreno, 2001) de $J' = 0.87$. De acuerdo a lo establecido para el índice de diversidad de Shannon, por lo general los valores varía entre 0.5 y 5, siendo los bosques tropicales y arrecifes de coral los valores más altos de diversidad, los valores menores a 2 se consideran bajos y los valores superiores a 3 se consideran altos. Los valores del índice de equidad van de 0 a 1, de forma que 1 corresponde a situaciones donde todas las especies son igualmente abundantes.

Para el Área de Proyecto no se registraron especies dentro de alguna categoría de endemismo, No se registraron especies en alguna categoría de riesgo de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Tabla IV.39 Tabla de registros cuantitativos. Se presentan los datos de registro por punto de conteo y sus indicadores ecológicos por especie. P_i =abundancia proporcional de que dos individuos tomados al azar de una muestra sean la misma especie, IVI = índice de valor de importancia.

Especie	Grupo	muestreos			Abundancia	Abundancia Relativa	Frecuencia	Frecuencia Relativa	Densidad (ind/Ha)	Densidad Relativa	IVI
		1	2	3							
<i>Amazilia violiceps</i>	Aves		1		1	4.00	1	7.69	21.65	4.0	15.69
<i>Coragyps atratus</i>	Aves		1		1	4.00	1	7.69	21.65	4.0	15.69
<i>Columbina inca</i>	Aves	2	2	3	7	28.00	3	23.08	151.58	28.0	79.08
<i>Poliophtila caerulea</i>	Aves			1	1	4.00	1	7.69	21.65	4.0	15.69
<i>Tyrannus melancholicus</i>	Aves			3	3	12.00	1	7.69	64.96	12.0	31.69
<i>Quiscalus mexicanus</i>	Aves		1	1	2	8.00	2	15.38	43.31	8.0	31.38
<i>Haemorhous mexicanus</i>	Aves			3	3	12.00	1	7.69	64.96	12.0	31.69
<i>Passer domesticus</i>	Aves	2	3	2	7	28.00	3	23.08	151.58	28.0	79.08
					25	100.00	13	100.00	541.37	100.0	300.00

Tabla IV.40 Tabla de índices de diversidad de vertebrados dentro del Área de Proyecto.

No.	Nombre científico	No. De Ind.	$P_i = n_i/N$	$\ln p_i$	Índice de Shannon antes de la sumatoria
1	<i>Amazilia violiceps</i>	1	0.04	-3.21887582	-0.12875503
2	<i>Coragyps atratus</i>	1	0.04	-3.21887582	-0.12875503
3	<i>Columbina inca</i>	7	0.28	-1.27296568	-0.35643039
4	<i>Poliophtila caerulea</i>	1	0.04	-3.21887582	-0.12875503
5	<i>Tyrannus melancholicus</i>	3	0.12	-2.12026354	-0.25443162
6	<i>Quiscalus mexicanus</i>	2	0.08	-2.52572864	-0.20205829
7	<i>Haemorhous mexicanus</i>	3	0.12	-2.12026354	-0.25443162
8	<i>Passer domesticus</i>	7	0.28	-1.27296568	-0.35643039
	TOTAL	25			-1.810047
		$\Sigma n_i = N$	$\Sigma n_i = P_i$		$\Sigma p_i \times \ln(P_i)$
	Riqueza S=	8			
	Resultado: H' =	1.810047			
	Resultado: J' =	0.870449			

CONCLUSIÓN

Derivado de las condiciones ambientales que imperan en el Área de Influencia, en general fue posible observar en campo una baja diversidad de especies de fauna, lo cual se asocia comúnmente con los ecosistemas con altas modificaciones.

Dentro de los muestreos realizado no fue posible el registro de ninguna especie de herpetofauna o de mastofauna, lo cual es debido posiblemente a la afectación que impera en la zona por el desarrollo urbano.

IV.3.2 Paisaje

Características del paisaje

1) Visuales:

La estructura de la cuenca determina los patrones de sus paisajes, influenciados especialmente por dos componentes claves: la distribución de las variaciones de la cubierta vegetal y los usos del suelo. Ambos tienen una influencia decisiva sobre los movimientos y la calidad de agua en una cuenca. Por su parte, los patrones vegetales están influenciados por factores biogeográficos como el clima, la topografía, los suelos y la geología.

Los patrones de usos del suelo están determinados por apropiaciones humanas de la cuenca, las que definen sus paisajes culturales, usos urbanos, agrícolas, comunicaciones, ganadería, silvicultura, etc. Se hace mención que en el polígono donde se pretende llevar a cabo el proyecto de construcción de la alcantarilla en el predio La Azucena, anteriormente se realizaban actividades de agrícolas (como en toda la zona), misma que actualmente ya no se dan.

El Área del Proyecto se localiza al Noroeste de la Zona Metropolitana de Guadalajara, esta zona se encuentra en proceso de urbanización, por lo que es común observar parches urbanos que colindan con zonas agrícolas, formando un paisaje fragmentado principalmente por fraccionamientos y vialidades construidas.

La naturalidad del paisaje en el Área del Proyecto se encuentra previamente modificada por la agricultura y pastoreo de baja intensidad, así mismo se han establecido diversas actividades antrópicas que han cambiado el paisaje por completo.

En función de los elementos que conforman el paisaje, los colores que lo definen son las formaciones vegetales existentes dentro del Área del Proyecto (principalmente Vegetación secundaria). En general el polígono de trabajo presenta colores claros y carece de variación cromática alguna, manteniendo en su mayor parte del año colores monocromáticos, ya que los individuos carecen de colores vistosos puesto se presentan en mayor proporción gramíneas (pastos). En contraste se delimitó la cuenca visual que se encuentra muy cerca de una planta de tratamiento de aguas residuales y un parque con un lago artificial. En el caso de este último, cuenta con Vegetación inducida como plantas de ornato y pastos.

Planilla de descripción del Paisaje

La observación, descripción y/o apreciación del paisaje implican siempre cuestiones objetivas y subjetivas. Los componentes de paisaje son sus rasgos y características. El paisaje incluye:

- Componentes visibles físico objetivos, tangibles (accidentes geográficos y edificios, entre otros).
- Componentes visibles espaciales, subjetivos, intangibles (escala, diseño, color y textura entre otras).
- Componentes no visibles (el sonido y las asociaciones culturales, entre otros).

Para estructurar la observación y descripción, es útil tener una planilla de campo que actúa como guía (Figura IV.34). Por la complejidad al interpretar o definir el tipo de paisaje, resulta casi imposible encontrar una plantilla de campo estándar, adecuada para emplearla en cualquier tipo de paisaje

Esta herramienta permite relevar los rasgos y características del paisaje de acuerdo con sus:

- Componentes visibles, físicos (rasgos y características)
- Cobertura terrestre y aprovechamiento del suelo.
- Otros aprovechamientos del suelo
- Asentamientos
- Otras características
- Rasgos particulares / Construcciones
- En esta etapa del trabajo no deben emitirse opiniones acerca de la composición (buena o mala) ni sobre los rasgos intrusivos.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
ALCANTARILLA AGUA CLARA

► OBSERVACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL PAISAJE

UBICACIÓN Avenida Valle de los Imperios, Zapopan, Jal. FECHA Septiembre 2022

PUNTO DE VISTA Vista superior lindero Sur hacia lindero Norte

COMPONENTES VISIBLES, FÍSICOS (RASGOS Y CARACTERÍSTICAS) (Marque con una cruz el correspondiente)

☐ Meseta alta	☐ Clima	☐ Cadena montañosa	☐ Peñascos pronunciados	☐ Afloramiento
☐ Barranco	☐ Sierra	☐ Colinas marcadas	☒ Cuestas	☐ Valle
☒ Desfiladero	☐ Banco/terrazza	☐ Llanos	☐ Cuenca ancha	☐ Cuenca reducida
☐ Cañadón	☐ Hondonadas	☒ Llanura	☐ Cuchillas	☐ Acantilado
☐ Ladera costera	☐ Bahía	☐ Ocho	☐ Playa	☐ Pendientes onduladas
☐ Mar	☐ Brazo del mar	☐ Entre mareas	☐ Barro/arena	☐ Delta
☐ Estuario	☐ Ría	☐ Laguna	☐ Estanques	☐ Río
☐ Rápidos	☐ Riacho	☐ Estero	☒ Canal	☐ Cataratas
☐ Mallín				

NOTAS _____

COBERTURA DEL SUELO Y APROVECHAMIENTO TERRESTRE (Marque con una cruz el correspondiente)

☐ Forestación de coníferas	☐ Forestación mixta	☐ Bosque nativo	☐ Bosque seminatural
☒ Grupo de árboles/matorrales	☐ Barreras de árboles de protección	☐ Páramo	☐ Zonas verdes
☐ Árboles de seto	☒ Árboles aislados	☐ Bosques silvestres abiertos	☐ Montes de especies silvestres
☒ Cultivado	☐ Horticultura	☐ Ganadería intensiva	☒ Pastoreo
☐ Pasturas			

Animales: ☒ Ganado vacuno ☐ Ganado ovino ☐ Ganado porcino ☐ Otros

☐ Aves de corral ☐ Ganado equino ☐ Ciervos

NOTAS Agricultura de temporal anual, ganado de bajo impacto

DIFERENCIAS ESTACIONALES _____

OTROS APROVECHAMIENTOS DEL SUELO (Marque con una cruz el correspondiente)

☐ Cancha de golf	☐ Parques urbanos	☐ Reserva Natural	☐ Estacionamiento	☐ Campo de deporte
☐ Dársena	☐ Área de pesca	☐ Sitio de camping	☐ Sitio para casas rodantes	☐ Puerto / Marina/ botes
☐ Industrial	☐ Militar	☐ Explotación a cielo abierto	☐ Arenoso	☐ Roca dura
☐ Servicios públicos	☐ Depósito	☐ Aeródromo	☐ Comercios minoristas	

NOTAS _____

ASENTAMIENTOS (Marque con una cruz el correspondiente)

☐ Concentrado	☐ Esparcido	☒ Lineal	☐ No planificado	☐ Planificado
☐ Tradicional	☐ Pequeño pueblo	☐ Barrio / Granjas	☐ Aldea	☐ Ciudad
☐ Habitantes aproximados				

Materiales y colores de construcción predominantes:

☐ Color Piedra	☐ Color ladrillo	☒ Color claro	☐ Color Teja	☐ Color pizarra	☐ Otros
Material:	☒ Cemento	☐ Ladrillo	☐ Piedra	☐ Madera	☐ Barro ☐ Otros

NOTAS _____

OTRAS CARACTERÍSTICAS (Marque con una cruz el correspondiente)

☐ Autopista	☐ Ruta principal	☐ Ruta secundaria	☐ Camino de montaña	☐ Camino de ripio
☐ Senderos	☒ Camino de tierra	☐ Vías abandonadas/ en funcionamiento	☐ Puente	☐ Terraplenes
☐ Líneas eléctricas	☒ Torres de alta tensión	☒ Postes de electricidad	☐ Teléfonos aéreos	☐ Tuberías
☐ Costa/ Ribera	☐ Cables de TV	☐ Alambrados	☐ Represas	☐ Diques
☐ Canteras	☐ Carteles			

RASGOS PARTICULARES / CONSTRUCCIONES (Marque con una cruz el correspondiente)

☐ Iglesia	☐ Castillo	☐ Ruinas	☐ Obelisco	☐ Mojón
☐ Señales	☐ Puente	☐ Casas imponentes	☐ Granjas	☐ Construcciones
☐ Área industrial	☐ Canteras mina			

NOTAS Fraccionamientos alrededor, planta de tratamiento de agua

Figura IV.34. Plantilla del Paisaje.

Planilla de descripción de las características del paisaje

Esta herramienta permite evaluar las características visibles, espaciales y experiencia del paisaje.

- Características visibles y espaciales que no se pueden tocar, pero si verse como son el color y el diseño.
- Características que se relacionan con los demás sentidos (oído, olfato, gusto y tacto) como, por ejemplo, sonidos, olores y esencias.
- Características que se detectan por el conocimiento del área (asociaciones con acontecimientos en donde intervinieron personalidades históricas, patrimonio cultural, obras literarias o artísticas).

Para describir los componentes visibles suelen emplearse términos relativos. Aunque no se relacionan entre sí, a fin de obtener su medida exacta, se apela a una gama de adjetivos comunes asociados con el tema. Una apertura podría describirse, por ejemplo, como “estrechamente cerrada”, “reducida”, “abierta” o “expuesta”.

Si bien estos adjetivos reflejan apreciaciones subjetivas, ofrecen una imagen bastante acabada y significativa, ya que permiten retratar la naturaleza del paisaje en combinación con las demás descripciones de los componentes (Figura IV.35).

OBSERVACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL PAISAJE				
UBICACIÓN	Avenida Valle de los imperios, Zapopan, Jalisco			
FECHA	Septiembre 2022			
PUNTO DE VISTA	Vista Superior Lindero Sur hacia Lindero Norte			
EXPERIENCIA DEL PAISAJE / CARACTERÍSTICAS VISIBLES / ESPACIALES (Marque con una cruz el correspondiente)				
ESCALA	☐ Estrecha	☒ Pequeña	☐ Grande	☐ Vasta
APERTURA	☐ Muy cerrada	☒ Reducida	☐ Abierta	☐ Totalmente abierta
COLOR	☒ Monocromo	☐ Apagado	☐ Colorido	☐ Chillón
TEXTURA	☐ Suave	☒ Variada	☐ Áspera	☐ Irregular
DIVERSIDAD	☐ Uniforme	☒ Simple	☐ Diversa	☐ Compleja
FORMA	☐ Vertical	☐ Inclínada	☒ Ondulada	☐ Plana
EQUILIBRIO	☐ Armonioso	☒ Balanceado	☐ Discordante	☐ Caótico
MOVIMIENTO	☐ Nulo	☒ Calmo	☐ Activo	☐ Muy alborotado
ADMINISTRACIÓN	☐ Natural	☐ Abandonada	☒ Cuidada	☐ Muy ordenada
COMPONENTES DE LA EXPERIENCIA DEL PAISAJE – OTROS SENTIDOS				
SONIDO	☐ Silencio	☒ Quietud	☐ Disturbios	☐ Ruidoso
OLORES	☐ Fresco	☐ Agrícola	☐ Costero	☐ Industrial Contaminado
Otros:				
NOTAS	Agricultura contaminada			

Figura IV.35. Ficha de descripción de las características perceptibles del paisaje

A partir de las características observadas en campo se concluye que la calidad paisajística del sitio del proyecto se encuentra seriamente modificada, debido principalmente a la acelerada expansión urbana que en décadas anteriores figuraban como áreas fragmentadas y que, al día de hoy, dichos predios se encuentran en proceso de integración a la dinámica metropolitana, y seguidamente a las actividades agrícolas en sus alrededores. La presencia de Vegetación secundaria en el predio es propia de comunidades con alteraciones, en donde se localizaban predios rurales, espacios abiertos y zonas agrícolas altamente productivas, la reducción y eliminación de dichas áreas es evidente, pues tan solo en cuestión de años las coberturas vegetales han sucumbido ante el empuje urbano, modificando drásticamente el entorno y con eso el paisaje, con una variada tipología constructiva que va del uso rural al habitacional.

IV.4 Medio Socio-económico

IV.4.1 Aspectos Demográficos

De acuerdo con el Panorama Sociodemográfico de México, elaborado por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía, con motivo del censo de población y vivienda 2020, el municipio de Zapopan ocupa el 1.7% de la población a nivel nacional y cuenta con una población de 1 millón 476 mil 491 habitantes, de los cuales el 48.8% son hombres (720,592 individuos) y el restante 51.2 son mujeres (755,899 individuos) (ver Figura IV.36).

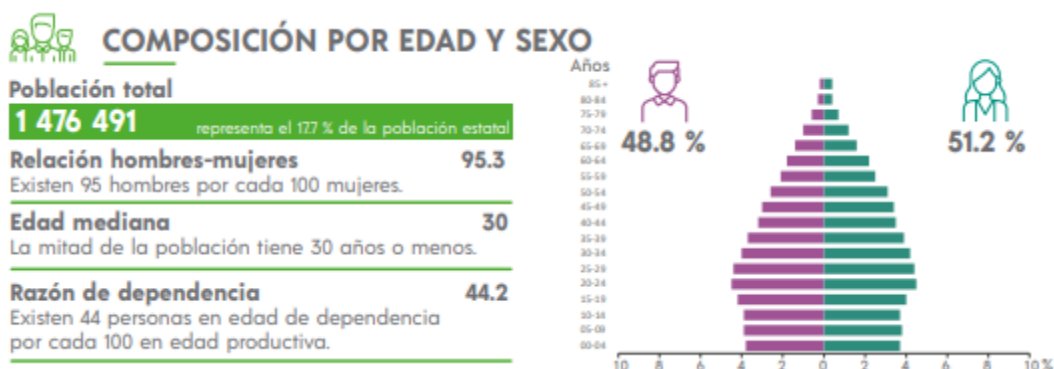


Figura IV.36. Total, de población por Distrito Urbano en referencia al municipio de Zapopan.

Según el documento Panorama Sociodemográfico de Jalisco 2020, la densidad de población en territorio de Zapopan es 1,274.3 habitantes por kilómetro cuadrado. En cuanto al número de habitantes de acuerdo a las zonas geográficas de mayor población, dentro del propio municipio y de acuerdo con las 210 localidades, se observa que Zapopan, Tesistán y Valle de los Molinos son las que presenta mayor número de habitantes (Figura IV.37).



Figura IV.37. Densidad Poblacional.

Para conocer la población total dentro del Sistema Ambiental se utilizó la plataforma de INEGI y la plataforma SCINCE 2020. De acuerdo a los resultados se contabilizó un total 69,514 habitantes distribuidos en 30 AGEB's y 5 comunidades rurales (Tabla IV.41) de éstos el 51% son mujeres y el 49% hombres.

Tabla IV.41. Listado Número de habitantes en AGEB's dentro del sistema ambiental.

ID	Código	Mujeres	Hombres	Número de habitantes
1	1412000017402	161	165	326
2	1412000017205	524	543	1067
3	141200001739A	818	830	1648
4	1412000017120	1021	1035	2056
5	1412000017008	862	815	1587
6	1412000016508	2239	2190	4429
7	1412000016847	1068	1049	2117
8	1412000016724	1570	1479	3049
9	1412000016921	714	710	1424
10	1412000017031	584	582	1166
11	1412000017027	547	535	182
12	1412000017417	129	156	285
13	1412000017169	162	143	305
14	1412000017135	423	484	907
15	1412002316669	668	633	1301
16	1412007560424	1246	1221	2467
17	1412007560335	558	533	1091
18	1412002316673	1088	1043	2131
19	1412002316688	691	773	1464
20	1412002316654	1549	1536	3085
21	1412002316692	589	617	1206
22	1412002316989	1221	1125	2346
23	1412002313838	1455	1422	2887
24	141200231205A	2099	1976	4075
25	1412002315726	2971	2745	5716
26	1412002315887	1686	1586	3272
27	1412002314179	4166	4052	8218
28	1412002315779	1788	1844	3632

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
ALCANTARILLA AGUA CLARA

29	1412002314164	2172	2140	4312
30	1412002314817	54	65	119
Total		34823	34027	67870

Tabla IV.42. Listado Número de habitantes en localidades rurales dentro del Sistema Ambiental

Localidad	Mujeres	Hombres	Número de habitantes
El quemado	79	60	139
Copalita	127	125	252
El Puertecito	12	13	25
La Azucena	75	81	156
San Rafael Tercero	48	44	92
Total	341	323	664

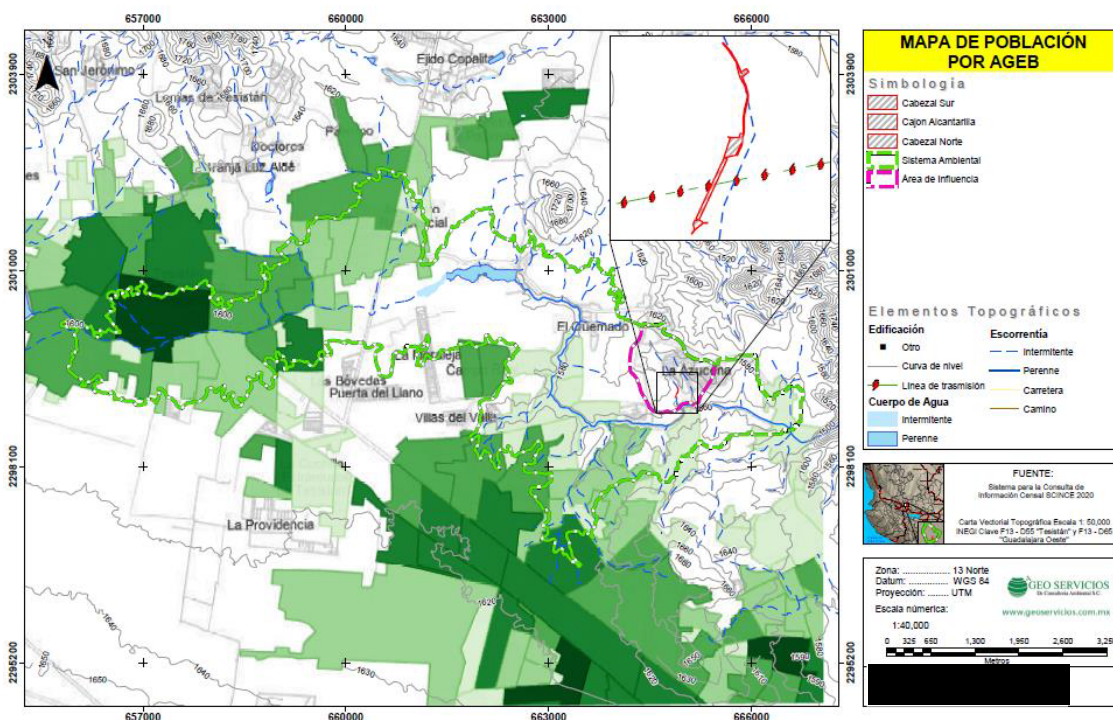


Figura IV.38. Población encontrada dentro del sistema ambiental (AGE's).

Actividades económicas

En el municipio de Zapopan las principales actividades económicas son la agricultura, la ganadería, la industria y el comercio. En cuestión de agricultura los cultivos principales son el maíz, sorgo, calabacita, jitomate, garbanzo, aguacate, mango y ciruela. En la ganadería se cría bovino de carne y leche, porcino, ovino, caprino, aves de carne y postura y colmenas. Zapopan también posee una gran actividad industrial y comercial encontrándose en el municipio empresas como: Kodak, Motorola y Coca-Cola, entre otras; centros comerciales como Plaza Patria, Plaza

del Sol, Plaza Bonita, Plaza Universidad, Plaza México (una parte), La Gran Plaza, SAM'S, Price Club, Walmart, Plaza San Isidro.

Empleo y Trabajo

En lo que respecta al empleo en el municipio de Zapopan, según datos de 2020, la Población Económicamente Activa (PEA) representaba 66.3% y el 33.3% pertenece a la población no económicamente activa (PNEA) y el 0.4% corresponde a la población con condición de actividad no especificada.

En cuanto a la población ocupada se refiere, se observa que el 56.2% de ésta, la conforma personal masculino, mientras que el resto, el 43.8% son las mujeres quienes conforman la población económicamente activa.

La población no económicamente activa el 38.1% lo compone el sector estudiantil, mientras que el 37.5% las personas dedicadas a los quehaceres de su hogar, el resto son pensionados o jubilados, o que se dedican a otras actividades no económicas o incluso algunos que, por sus limitaciones físicas, no pueden trabajar (Figura IV.39; Figura IV.40).

Población económicamente activa (PEA)*

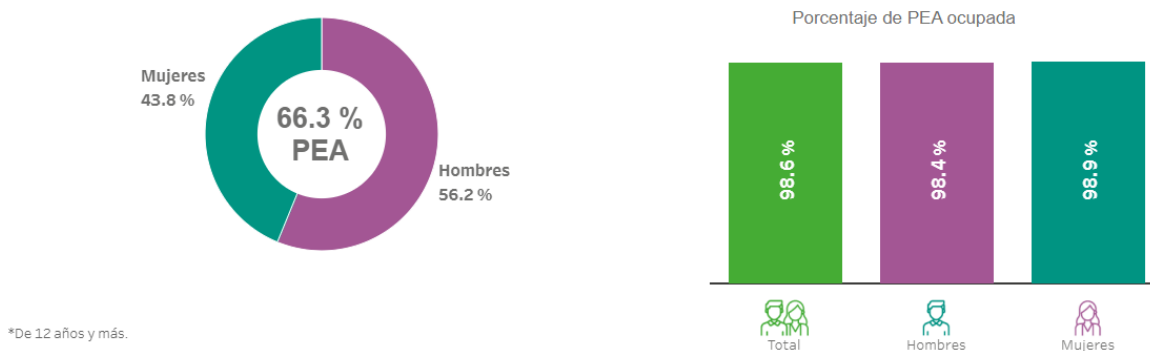
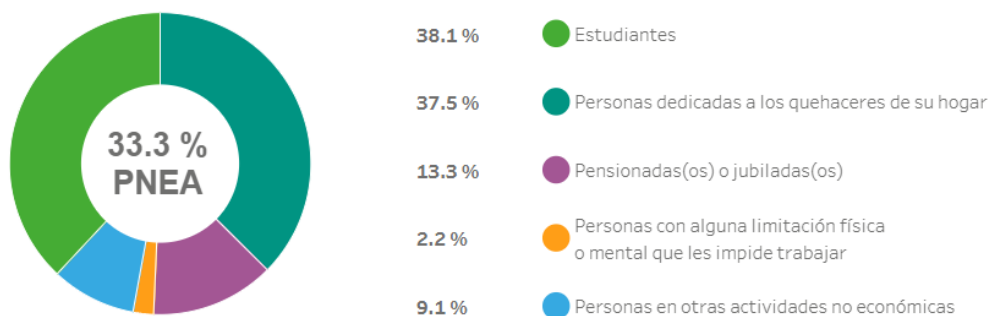


Figura IV.39. Condición de actividad económica.

Población no económicamente activa (PNEA)*



Porcentaje de la población con condición de actividad no especificada* 0.4%.

Figura IV.40. Condición de actividad no económica activa.

En el Sistema Ambiental la población económicamente activa es del 67.3%, mientras que el 32.6% pertenece a la población no económicamente activa. De la población económicamente activa el 56.7% son hombres y el 43.3% mujeres.

Vivienda y hogares

El número total de viviendas particulares habitadas en Zapopan es de 425,194, lo cual representa el 18.3% del total en el estado.

De acuerdo a los anuarios estadísticos del 2020, el 1.3% de las viviendas del municipio cuenta con piso de tierra y el promedio de ocupantes por cuarto construido es de 0.8%. Por otro lado, la tasa de crecimiento promedio anual en el período 2015-2020 en Zapopan es de 1.2%.

Dentro del sistema ambiental existe un total de 23,475 viviendas de las cuales 19,058 se encuentran habitadas es decir el 81.2% (Figura IV.41).

Total de viviendas particulares habitadas	
425 194	representa el 18.2 % del total estatal
Promedio de ocupantes por vivienda	3.5
Promedio de ocupantes por cuarto	0.8
Viviendas con piso de tierra	1.3 %

Figura IV.41. Viviendas estimadas para el municipio.

Religión

En el municipio de Zapopan el 85.3% de las personas profesan la religión católica, el 5% religión evangélica o protestante, el 0.2% de la población profesa una religión distinta a las anteriores y el 6.7% no tiene adscripción religiosa.

En el caso de la religión para el área del Sistema Ambiental 5 AGEB's tenían restricción por datos reservados por confidencialidad. Aquellos polígonos que si contaron con información sobre religión y las comunidades rurales el 86.6% profesa la religión católica, 5.1 religión evangélica o protestante, el 0.1% tiene otra religión distinta a las anteriormente mencionadas y el resto 9% no profesan ninguna religión (Figura IV.42).

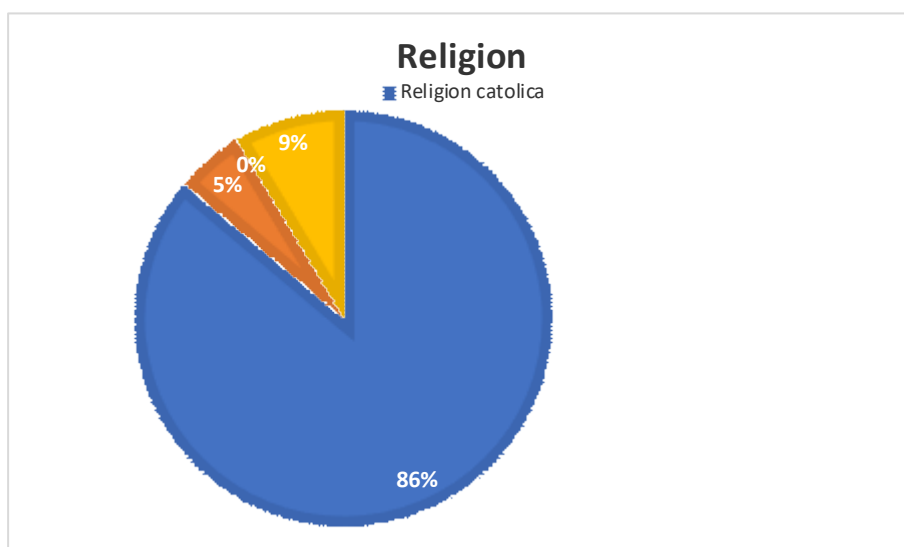


Figura IV.42. Porcentaje de personas por religión.

Etnicidad

De acuerdo al censo de población y vivienda de INEGI 2020 en el municipio de Zapopán existen 14,251 de hablantes de lengua indígena. Las lenguas más frecuentes son náhuatl y el tarasco también se encuentran hablantes de lenguas mixtecas, zapotecas, chinantecas, lengua tzeltal y huasteco entre otras. De la misma forma el 1.99% de la población se considera afrodescendiente.

La etnicidad para el área del Sistema Ambiental, en el caso de los 30 AGEB's encontrados, 7 de ellos tenían restricción por datos reservados por confidencialidad. De aquellos polígonos que si contaron con información sobre la etnicidad y las comunidades rurales 428 personas (0.65%) hablaba alguna lengua indígena y 1185 personas (1.82 %) se considera afromexicano o afrodescendiente (Figura IV.43).

Población que habla lengua indígena*	1.05 %
Población que no habla español de los hablantes de lengua indígena*	0.52 %
Lenguas indígenas más frecuentes	
Náhuatl	55.9 %
Tarasco	10.4 %
Población que se considera afromexicana negra o afrodescendiente	1.99 %

Figura IV.43. Etnicidad para el municipio de Zapopan.

i. Factores socioculturales

Zonas arqueológicas y monumentos históricos

De acuerdo con el Compendio de información geográfica municipal 2010 Zapopan Jalisco de INEGI, el municipio cuenta con un gran patrimonio histórico perteneciente al pasado prehispánico y colonial, entre los que se encuentran zonas arqueológicas, arquitectura colonial y lugares donde ocurrieron hechos históricos. A continuación, se nombran algunos de los más importantes:

- Zona arqueológica del Ixtépete. - En ésta se puede admirar una estructura de influencia teotihuacana de forma piramidal de 20 metros de largo, 16 de ancho y una altura aproximada de 1.83 metros, que data del siglo V al X de nuestra era.
- Zona arqueológica de El Grillo. - Localizada en el área del fraccionamiento Tabachines, en la orilla Norte del Valle de Atemajac, al lado Sur del Periférico, esta zona está formada por una serie de tumbas de las conocidas como "De tiro". Dentro del área mencionada se encuentran catorce de estas tumbas, localizadas al Sur del cauce del arroyo hoy seco.
- Zona arqueológica de La Coronilla. - Se localiza en el lado Norte de la delegación municipal de La Experiencia.
- La Basílica de Zapopan, Templo de San Pedro Apóstol, Capilla de Nextipac, Capilla de la Purísima de Santa Ana Tepetitlán, Templo de San Juan de Ocotán, Templo de San Esteban, Templo de Ixcátán, Templo de Atemajac del Valle, Parroquia de Tesistán.
- Palacio Municipal, Centro Municipal de la Cultura, Museo de Cacería Albarrán, Plaza de las Américas, Arco de Ingreso a Zapopan, Hacienda de La Venta del Astillero, Ex haciendas de Santa Lucía, Copala, El Lazo, La Soledad I, Venta del Astillero y La Primavera, las fincas de La Escoba, Milpillan y El Taray.
- El Zapotal. - Conjunto arquitectónico formado de tres partes que representa la Fundación de Zapopan, la evangelización de la región y la conquista y fusión de dos razas. Se localiza en la Unidad Administrativa Norte.

- Monumento a Emiliano Zapata, a Don Venustiano Carranza, a la representación del Escudo Nacional, al Padre de la Patria y Hemiciclo a Juárez
- Rancho La Mojonera. - En este sitio tuvo lugar el enfrentamiento de las fuerzas del gobierno encabezadas por el general Ramón Corona, con un grupo de insurrectos al mando de Manuel Lozada "El Tigre de Álica", el día 28 de enero de 1873. Este hecho de armas se conoce como la Batalla de La Mojonera.

Expresiones culturales

Danzas

Los habitantes del municipio aún conservan entre sus tradiciones la de organizar grupos de danzantes que hacen sus presentaciones en las fiestas religiosas. Entre esas danzas se encuentran las de Los Tastoanes, La Danza del Águila Real, la de La Conquista y Los Huehuenches.

Gastronomía

Sus alimentos son elaborados con base al maíz, entre los que destacan: el pozole, tamales y atole, pero también consumen las carnitas de puerco, chicharrón, birria, menudo, mariscos, etc.

De sus dulces destacan el alfajor, palanquetas, cocadas, dulces de leche y pinole, y de sus bebidas el aguamiel, pulque, tequila y tejuino.

Artesanías

Los principales productos son: muebles de madera (Batán); la cantera labrada (Atemajac del Valle); muebles de ratán y adornos de forja (Ciudad Granja); recuerdos para quinceañeras y matrimonios y figuras y adornos a base de hojas de maíz.

Fiestas y tradiciones

- Romería de la Virgen de Zapopan. - Se efectúa el día 12 de octubre, cuando la imagen es llevada de la Catedral de Guadalajara a la Basílica de Zapopan. Durante el recorrido de las 6:00 a las 11:00 de la mañana - se efectúan danzas tradicionales de la región y del estado y por la noche hay lucidos fuegos artificiales.
- Fiesta al Santo Santiago. Los días 25, 26 y 27 de julio, en las poblaciones de Nextipac, San Juan de Ocotán y Huaxtla, se lleva a cabo la fiesta en honor de este santo.
- Fiesta de San Isidro Labrador. Se celebra el 15 de mayo en la localidad de Santa Ana Tepetitlán. También se festeja en el templo de la Colonia Ejidal, cercano a la cabecera municipal.
- Santa Ana. Durante el mes de julio se realiza un novenario en su memoria en la localidad de Santa Ana Tepetitlán.
- Danza de los Tastoanes. - Durante tres días, a partir del 8 de septiembre, se realiza esta festividad con el propósito de recordar la Natividad de la Santísima Señora de Loreto.

- Fiesta de Nuestra Señora del Rosario. - Se lleva a cabo el 1o al 15 de agosto en Atemajac del Valle y es un festejo eminentemente religioso.
- Novenario en honor del Santo Patrono San Francisco. Se realiza el tercer domingo de octubre en el poblado de Tesistán. Los principales atractivos de estos festejos son los grupos de danzantes, la quema de “castillos” y un rumboso baile popular que culmina con el novenario.
- Fiesta de Santa Cecilia. Se verifica el 22 de noviembre en la basílica. Esta Virgen es reconocida como la Santa Patrona de los músicos, de ahí que a estos festejos acudan nutridos grupos de mariachis y conjuntos musicales; quienes ese día desde la madrugada interpretan las clásicas “mañanitas” en honor de la Santa. Además, hay un recorrido por la cabecera municipal que se inicia en un lugar de reunión donde velan los mariachis y se termina en la Basílica.
- Fiestas Patrias. - Se celebran en el mes de septiembre, durante ellas se elige a la Reina de las Fiestas Patrias, la cual es coronada el 15 de septiembre. Además, se desarrolla un programa de actividades cívicas, culturales y deportivas.
- Fiesta de Santa Lucía. Esta tiene lugar en el poblado que lleva su nombre a un lado de la Hacienda de Santa Lucía, el día 13 de diciembre.
- Semana Santa. Durante esta semana, es recordada la Pasión de Cristo con la escenificación del Vía Crucis en diversas localidades.
- Santo Santiago en la localidad de Nextipac los días 25, 26 y 27 de julio, se ejecuta la danza de los Tastoanes En esta danza se representan las supuestas apariciones del apóstol en las luchas de los conquistadores con los indígenas.
- San Juan. Se celebra el 24 de junio en la localidad de San Juan de Ocotán.

Cultura

En Zapopan también se encuentran diversos centros donde se promueve el arte y la cultura, entre los que se encuentran 8 centros culturales y un museo de arte.

- Centro Municipal de la Cultura
- Centro Cultural Las Águilas
- Centro Cultural Constitución
- Centro Cultural Tabachines
- Centro Cultural San Isidro
- Módulo Cultural Torremolinos
- Centro Cultural Paraísos del Colli
- Centro Cultural Jardines de Nuevo México
- Museo de Arte de Zapopan (MAZ)

IV.5 Diagnóstico ambiental

La estructura del sistema se constituye por un conjunto de factores físico-naturales, sociales, culturales, económicos y estéticos que interactúan entre sí con los individuos y su comunidad. Este sistema se encuentra sub-constituido a su vez, por dos subsistemas, el medio natural y el socioeconómico. Los elementos y procesos del ambiente natural se proyectan en dos subsistemas principales: Medio físico con los componentes aire, suelo y agua y Medio biológico: vegetación y fauna. El socioeconómico está conformado por las estructuras y condiciones sociales, histórico-culturales y económicas del propio municipio; que sustentan un grupo de parámetros o factores que subsecuentemente se conforman por diversos componentes del medio ambiente.

El Sistema Ambiental (SA) donde se ubica el proyecto ha sido históricamente modificado por la actividad humana (creación de zonas urbanas), lo que ha modificado la vegetación original en la mayoría de la superficie, no obstante, dentro del mismo considera una pequeña porción de ANP municipal de importancia hidrológica San Estaban el Diente-EL Nixticuil al Este del polígono del Sistema Ambiental. Esta zona NO tendrá ningún efecto con la ejecución del proyecto.

Un ecosistema es un sistema biológico formado por dos elementos indisolubles, el biotopo (conjunto de componentes abióticos) y la biocenosis (conjunto de componentes bióticos) que interactúan entre sí, constituyendo una unidad funcional básica de interacción de los organismos vivos entre sí y de éstos con el ambiente existente en un espacio y tiempo determinados.

Las funciones de los ecosistemas se pueden resumir en el ciclo de materia (nutrientes) que circula entre los niveles tróficos: organismos fotosintetizadores (productores primarios), uno o más niveles de organismos que consumen a los fotosintetizadores (consumidores n, n1, etc.) y uno o más niveles que se alimentan de los consumidores (depredador n, n1, etc.) y finalmente los organismos que degradan la materia a compuestos simples (degradadores n, n1, etc.) para hacerla asequible a los fotosintetizadores.

La otra función es el flujo de energía: el paso de la energía (solar o bioquímica) desde los fotosintetizadores hasta los degradadores y sus respectivas pérdidas en forma de calor. Tanto el ciclo de materia como el flujo de energía tienen una interdependencia natural. Su integridad funcional depende de la conservación de las complejas y dinámicas relaciones entre sus componentes.

Con base a la información bibliográfica que se recopiló, se establece un diagnóstico tanto del Sistema Ambiental y del Área de Influencia, en donde el Sistema Ambiental en su gran mayoría presenta una alta modificación de sus recursos naturales y en sus ecosistemas naturales, lo cual se observa en la información asentada en este capítulo.

El Sistema Ambiental ha sido determinado históricamente por las condiciones climáticas, edáficas y fisiográficas que han prevalecido en el ambiente regional. Sin embargo, su historia

reciente, los grupos sociales que habitan la zona que involucra al Sistema Ambiental han determinado las modificaciones a su entorno.

A continuación, se presentan las características principales del sistema abiótico y biótico que conforman el Sistema Ambiental donde se desarrollará el proyecto, además de complementarlo con el análisis del sistema socioeconómico que interactúa con el ecosistema.

Sistema abiótico.

- El clima existente en el Sistema Ambiental (SA), según la clasificación de Köppen modificada por Enriqueta García (1981) es del tipo (A)C(w1), que corresponde al tipo Semicalidos Subhúmedos.
- Con base en la descripción de las características climáticas, el Sistema Ambiental propuesto, abarca una zona con clima de tipo semihúmedo caracterizada por la presencia significativa de lluvias en verano.
- La conformación geológica y tipo de rocas presentes en el Sistema Ambiental son los siguientes. Basalto, Residual, Riolita-Toba Ácida y Volcanoclástico; por su parte las unidades de suelo encontradas son representadas por Phaeozem, Regosol y zonas urbanas definida como Tecnosol.
- El proyecto se ubica en la Región hidrológico administrativa VII Lerma-Santiago-Pacífico, más específicamente dentro del acuífero Atemajac (1401) en el Estado de Jalisco de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA, 2020), la profundidad del manto freático en el Área de Proyecto, a nivel estático se localiza a los 70 m de profundidad

Sistema biótico.

- En el Sistema Ambiental del proyecto existen los siguientes grupos vegetales: Pastizal inducido, Vegetación secundaria arbustiva de bosque de encino, Agricultura de temporal anual y Asentamientos humanos. Esta información se obtuvo de la Carta de Uso de suelo y vegetación F1312 escala: 1:250 000 Serie VII. Cabe destacar que las zonas urbanas van ganando espacio a través de la zona Metropolitana de Guadalajara de forma acelerada.
- La fauna no sufrirá ninguna afectación por la construcción del proyecto, ya que en su mayoría las especies que se han observado, son especies con un desplazamiento muy amplio (aves), se prevé que, antes del inicio de los trabajos de preparación, dichos especímenes serán ahuyentados por el ruido y la presencia de trabajadores.

Con base en la información recopilada y verificada en los recorridos de campo, la caracterización ambiental resultante de los aspectos ambientales, presenta impactos al suelo debido al desarrollo urbano que impera en la zona, se aprecia la presencia de residuos sólidos urbanos en áreas con suelo natural; así mismo, la situación que presenta el suelo donde se ubicará el proyecto es un factor importante para llevarlo a cabo, ya que éste está ubicada dentro del dren que corresponde a Zona Federal.

Con base en la descripción de los componentes bióticos y abióticos indicados en el presente capítulo, así como en las observaciones y datos obtenidos durante los recorridos en campo por el área donde se ubicará el proyecto, se considera que esta área cuenta en su mayoría con una integridad ecológica funcional baja, debido a la poca vegetación natural, misma que se ha visto impactada negativamente por las actividades antrópicas de la zona.

En relación a las escorrentías cercanas al dren donde se ubicará el proyecto motivo del presente estudio, es importante señalar que existen registros de agua contaminada, específicamente en el dren que cruza la planta tratamiento ubicada al Sureste del sitio de obra. Esta información se obtuvo de registros históricos de CONAGUA del año 2015, proporcionado por el Sistema de Información Geográfica Metropolitana SIGmetro.

Dentro del área donde se construirá la alcantarilla, cabe mencionar que no existe ningún componente relevante y/o crítico con alto potencial de afectación por la realización de la obra, ya que, en su mayor parte, los ecosistemas se encuentran modificados por las actividades antropogénicas de la zona; además es importante señalar que la estructura que se construirá no modificará el cauce del dren. La construcción de la alcantarilla se llevará a cabo con estricto apego a la legislación y normatividad ambiental vigente para evitar generar impactos ambientales que modifiquen ampliamente el paisaje natural de la zona en estudio; es por eso que mediante la presente Manifestación de Impacto Ambiental se plantea trabajar sustentablemente en las etapas de preparación del sitio y construcción, aplicando medidas de restauración y mitigación para la compensación de impactos ambientales que puedan ser ocasionados por las actividades a realizar en el sitio.

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

En el Capítulo IV del presente documento se realizó una descripción de la situación actual de los componentes ambientales comprendidos en la delimitación del Sistema Ambiental, así como los sitios específicos para el desarrollo de obras y actividades del mismo.

En el presente Capítulo se describe la evaluación de los impactos ambientales y sociales que causará la instalación del proyecto, con especial énfasis en los impactos relevantes o significativos que puedan producirse durante su desarrollo, en sus diferentes etapas. Para tal efecto, se interrelacionan las acciones y/o actividades del proyecto con los componentes del ambiente, con un criterio de causa-efecto, evaluando el carácter adverso o favorable del impacto.

V.1 Identificación de impactos

Conforme al diagnóstico del Sistema Ambiental (SA) y la descripción de actividades que se llevarán a cabo para la ejecución del presente proyecto descritas en capítulos anteriores, es necesario desarrollar un análisis ambiental en el que se determinen los impactos que generarán las acciones derivadas de la ejecución del proyecto sobre los indicadores ambientales.

Lo anterior permite evaluar cada actividad e identificar los beneficios y/o desequilibrios que genere cada actividad de acuerdo a su intensidad, magnitud, duración y periodicidad en los diferentes aspectos ambientales, a fin de tener una idea real del comportamiento de todo el sistema.

Los aspectos ambientales que el proyecto modificará son los siguientes:

Modificación parcial del hábitat:

En este caso, se aumentará la velocidad del flujo del dren en temporal de lluvias debido a la captación de las aguas pluviales, lo que podrían generar cárcavas.

Alteración de la biodiversidad:

Debido a que no hay ictiofauna o flora representativa en la zona, no habrá afectación relevante

Alteración de suelo:

En el caso de la obra a realizar, se requiere la excavación y movimiento de tierra de la zona federal (dentro del cauce del dren).

Afectación del paisaje:

Derivado de la construcción de la alcantarilla dentro del cauce del dren, podría representar una modificación al paisaje natural de la zona; no obstante, este actualmente se encuentra fuertemente modificado derivado del desarrollo urbano que impera en la zona.

Régimen hidrológico:

La obra mejorará el manejo del flujo del dren durante la temporada de lluvias, sin embargo, el cambio al régimen no es representativo.

V.1.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

La identificación de los impactos ambientales generados por el presente proyecto en sus diferentes etapas se realizó mediante la metodología establecida por Leopold *et al.* (1971). El método se basa en una matriz con el propósito de establecer relaciones causa-efecto de las actividades realizadas durante el desarrollo del proyecto. La evaluación de dichos impactos se realiza mediante una matriz cualitativa y cuantitativa con la finalidad de determinar objetivamente la importancia de cada impacto identificado.

La matriz está constituida por filas (donde se enlistan los factores del medio susceptibles a sufrir algún impacto) y columnas (las acciones del proyecto que producen algún impacto), la cual permite identificar de manera sencilla la interacción de las acciones y los efectos permitiendo identificar los impactos directos.

De manera general la matriz se formó dividiendo las acciones de acuerdo a las fases del proyecto. En cuanto a la identificación de impactos, se consideraron los sistemas que podrán verse afectados: abiótico, biótico, perceptual y socio-económico. La lista de los factores que conforman la matriz en los diferentes sistemas se muestra en la siguiente tabla.

V.2 Caracterización de los impactos.

V.2.1 Indicadores de impacto

De acuerdo con la guía para la presentación de la manifestación de impacto ambiental, modalidad particular y conforme a la metodología propuesta para el presente proyecto, los indicadores que se presentarán a lo largo del capítulo cumplen con los criterios de representatividad, relevancia, cuantificables y de fácil identificación.

Los indicadores de impacto detectados para el presente proyecto son los siguientes:

Agua: para este elemento se contempla el posible mal manejo de los combustibles, lubricantes por derrame o escurrimiento en la operación de alguno de los equipos, así como la mala disposición de los residuos provenientes de los trabajadores. La empresa constructora deberá tomar acciones preventivas que eviten esta posibilidad.

Suelo y subsuelo: se refiere a la modificación por excavaciones y acumulación de material proveniente de los trabajos de campo que son depositados en zonas inadecuadas; así como las excavaciones para ejecutar la construcción de la alcantarilla de concreto, que se trata de una obra permanente.

La afectación al suelo será lo representado por la remoción de éste y el porcentaje que se reincorpore una vez concluida la obra, otro indicador es el riesgo de erosión que pueda sufrir el área del proyecto.

Aire: La calidad del aire es un factor ambiental importante que se debe salvaguardar y proteger, utilizando todas las herramientas precisas para garantizar su calidad. Los impactos al aire serán las emisiones de partículas y gases a la atmósfera durante todo el tiempo que dure construcción de la alcantarilla, al llevar a cabo las excavaciones de las zanjas y el movimiento de material geológico, así como por la utilización de maquinaria, equipo y camiones para el acarreo del material.

Ruido y vibraciones: los indicadores referentes a este componente son los niveles sonoros emitidos por la maquinaria con límites superiores a los marcados por la NOM-081-SEMARNAT-1994. Este indicador se relaciona con otros como la dispersión de la fauna por altos decibeles en el medio y las molestias a la población, las cuales pueden repercutir en quejas o el paro de la obra.

Clima: Se verá afectado por la emisión de gases de tipo invernadero.

Flora: Se afectará la cubierta vegetal en la zona federal para dar inicio a las actividades en la etapa de preparación del sitio con la limpieza o desmonte del Área del Proyecto.

Fauna: No se puede considerar que este proyecto provoque la alteración de los movimientos migratorios de fauna actuales; sin embargo, se deben tomar en cuenta las modificaciones de movimientos y desplazamientos de la fauna del lugar, aunque ya hayan sido alteradas por las actividades antropogénicas que se desarrollan en las colindancias y en el sitio. Por lo anterior se considera que la afectación a la fauna del lugar es de una magnitud baja y no sinérgica ya que el efecto de dispersión está dado desde hace mucho tiempo.

Paisaje: La modificación del paisaje en el Área del Proyecto se dará de manera poco significativa. La posible afectación a éste será por la presencia del personal de la obra y al movimiento del equipo de combustión interna y camiones en el Área del Proyecto. Respecto a la alcantarilla será de concreto pre-armado y se trata de una estructura que quedará bajo el nivel del terreno natural por lo que no afectará el paisaje.

Medio sociocultural y socioeconómico: Sectores productivos: incremento de la productividad derivado del establecimiento del proyecto, demanda de diferentes tipos de servicios por los trabajadores incorporados a cada una de las etapas del proyecto, afectando positivamente a colonias aledañas por consecuencia del desarrollo del proyecto.

Generación de Residuos: Durante la obra se generarán residuos sólidos urbanos, de manejo especial, aguas sanitarias y posiblemente residuos peligrosos. Éstos serán manejados de acuerdo a norma y de manera temporal para finalmente ser dispuestos por una empresa autorizada para su disposición final en un sitio también autorizado para tal fin.

Criterios y metodologías de evaluación

Los criterios que se emplearán son:

Tabla V.1. Criterios y rangos de evaluación.

Tabla de definición de criterios y rangos de evaluación		
Criterio	Escala	Descripción
Naturaleza	(+) / (-)	Benéfico (+); Adverso (-)
Magnitud	0 a 5	Imperceptible (0); Muy bajo (1); Bajo (2); Medio (3); Intenso (4); Muy intenso (5)
Temporalidad		Permanente o temporal
Reversibilidad		Irreversible o reversible

El análisis de impactos se centró sobre las etapas de preparación, construcción y operación, mismas que se dividieron en 10 acciones, que pudieran ocasionar impactos ambientales y que son las siguientes:

Preparación del sitio:

1. Trazo y nivelación. Se realizará mediante brigadas especializadas, que delimiten y dirijan los ejes de las distintas obras a desarrollar. Se realizará el marcaje del eje y el chapeo para su dimensionamiento. No se utilizará ningún tipo de maquinaria pesada en esta etapa.
2. Limpieza y preparación del sitio. Serán las actividades de limpieza de la zona a intervenir y su retiro a sitios donde no entorpezcan la realización de los trabajos posteriores.
3. Colocación de señalamientos de seguridad. Consistirá en la colocación de señalización para control vehicular en la zona de la obra, así como el señalamiento de seguridad laboral para los trabajadores y vecinos del sitio.
4. Movimiento de maquinaria y camiones. Es el movimiento vehicular que se encargará de trasladar las cargas de materiales de todo tipo a su destino. Este movimiento iniciará en los tramos previamente designados y por los caminos existentes. Una de las consecuencias de este movimiento será la generación de polvos suspendidos y gases a la atmósfera.
5. Carga y descarga de materiales. Será el vaciado en las tolvas del material previamente desagregado con un cargador frontal. Esta acción será generadora de polvos en suspensión, que no afectará un radio mayor a 300 m.

Etapas de Construcción:

6. Excavaciones. Será la actividad de corte de acuerdo con las líneas del proyecto y estos materiales se utilizarán para el relleno de las mismas excavaciones, se realizará con el uso de maquinaria, equipo y camiones.
7. Colocación del canal armado, revestimiento del mismo, construcción de los cabezales al ingreso y salida, colocación y compactación de relleno.

8. Carga y descarga de materiales y residuos. Corresponde a la carga y descarga de camiones con los materiales y residuos de construcción, así como de los diversos materiales a instalar. Esta acción será una fuente generadora de polvos en suspensión, aunque no afectará un radio mayor de 300 m.
9. Cierre de obra. Consistirá en la limpieza del área de la obra una vez terminada la construcción de la alcantarilla.

Etapas de operación y mantenimiento

10. Desazolve de la alcantarilla. Con traslado de lodos y basura removida en esta acción

A continuación, se procedió a establecer una metodología que permita revisar los posibles impactos ambientales que se presentarían por el desarrollo del presente proyecto; así, se utilizó la lista de verificación de Leopold *et al.*, y de ella, se detectaron 11 factores ambientales, los cuales son susceptibles de ser impactados por las actividades propias del proyecto, de acuerdo con la revisión en campo del sitio y sus alrededores.

En el caso particular de los factores agua, flora y fauna, se presentan dos sub-factores. Los factores seleccionados son los siguientes:

Tabla V.2. Factores seleccionados.

Factores Físico Químicos	Factores Biológicos	Factores Socioeconómicos
1) Suelo: Relieve "Contaminación del suelo" Fertilidad Erosión Compactación	6) Vegetación: Cobertura "Presencia de ejemplares Vegetales"	9) Servicios: Manejo en el volumen de aguas pluviales incorporadas al arroyo
2) Aire: Nivel de ruido Material particulado Emisiones a la atmósfera		10) Empleos: Creación de empleos temporales y permanentes.
3) Hidrología	8) Fauna:	11) Paisaje:

Factores Físico Químicos	Factores Biológicos	Factores Socioeconómicos
Calidad del agua	"Presencia de fauna"	Naturalidad
Infiltración	"Destrucción de sus Hábitats "	"Calidad Visual" "Características Visibles/ Espaciales".
5) Ruido y vibraciones: Afectación temporal por el empleo de vehículos, equipo y maquinaria.		12)Territorio: Plusvalía Infraestructura "Afectaciones a actividades colindantes"
		12) Población y Economía: Salud y bienestar Empleo

La descripción de los factores ambientales se presenta a continuación.

V.3 Valoración de los impactos.

En la matriz a obtener, potencialmente existen 374 impactos (17 x 22); de ellos se identificaron los de mayor magnitud resultantes de la interacción de las acciones desarrolladas en el proyecto y los factores del medio seleccionados, obteniéndose 116 posibles impactos a presentarse derivados del proyecto. A estos impactos se les asignó un valor entre 1 y 5 siendo 1 el menor y 5 el mayor en magnitud de impacto. Así mismo, se tomó en cuenta el sentido del impacto (positivo o negativo), la duración del efecto (largo y corto plazo) y orden de la interacción (directo o indirecto) (ver matriz anexa):

Tabla V.3. Simbología de los Impactos.

Valoración de impactos	
P	Efecto positivo significativo
p	Efecto positivo poco significativo

Valoración de impactos	
N	Efecto negativo significativo
n	Efecto negativo poco significativo
c	Efecto de corto plazo
L	Efecto de largo plazo
1	Efecto directo
2	Efecto indirecto

Identificación de impactos:

Una vez identificados las acciones *versus* las etapas, se procedió a realizar la Matriz de Leopold, misma que se presenta al final de este capítulo. De ésta, se desprenden los resultados que se presentan en las siguientes tablas.

Tabla V.4. Resumen de impactos.

Tipo de Impactos	Número
Positivo Significativo	0
Positivo no significativo	29
Negativo Significativo	0
Negativo no significativo	87
Total	116

La suma de impactos positivos identificados da 15 lo que equivale al 12.9 % de los impactos identificados; los impactos negativos suman un total de 87, lo que representa el 87 %; sin embargo, todos éstos son poco significativos y con las medidas de mitigación propuestas en el siguiente capítulo, serán reducidos.

Tabla V.5. Resumen de impactos por grupo de factores.

Tipo de impacto	Físicos	Biológicos	Socioeconómicos	Total
Positivo significativo (P)	0	0	0	0
Positivo (p)	4	2	24	30
Subtotal Positivos	4	2	24	30
Negativo significativo	0	0	0	0
Negativo	56	10	20	86
Subtotal Negativos	56	10	20	86
Total	60	12	44	116

Se observa que la mayoría de los impactos se encuentran en las etapas de preparación y construcción (106), mientras que la etapa de operación traerá un mayor número de impactos positivos que negativos.

Tabla V.6. Resumen de impactos por etapas.

	Etapas de preparación	Etapas de construcción	Etapas de operación y mantenimiento	Total
Impactos positivos	9	15	6	30
Porcentaje	7.83	12.17	5.22	25.22
Impactos negativos	45	35	6	86
Porcentaje	39.13	30.43	5.22	74.78

Metodología de evaluación y justificación de la metodología seleccionada

La metodología consiste en una evaluación del efecto de la actividad sobre los componentes ambientales, ya que primero se realiza la construcción de una Matriz de probables interacciones entre las actividades del proyecto y los factores ambientales, la que se presenta como “Matriz de identificación de interacciones potenciales”, en donde se colocan en renglones los componentes ambientales y en columnas las actividades del proyecto, luego, en cada uno de los cuadros que se cruzan de la matriz, se ponderan los impactos ambientales, señalando los diferentes niveles de afectación con una calificación previa, como un primer intento de evaluar, pero asignando un peso con escala simple, para lo cual se establece G = grande, M = mediano y C = chico, además de que se le asigna un signo positivo(+) o negativo (-).

El segundo paso es la construcción de una “Matriz de Evaluación”; sobre esta matriz, una vez determinadas las interacciones, se realizó una evaluación o calificación de las interacciones identificadas, para lo que se establecieron los criterios de intensidad o magnitud; temporalidad y reversibilidad. En esta matriz, se introduce un valor, en un rango de +5 a -5; es decir, con signo positivo los impactos benéficos y con signo negativo, los efectos nocivos. El número indica la magnitud. De lo anterior se puede obtener un mejor parámetro de evaluación del impacto generado sobre el componente ambiental. En la serie de matrices que a continuación se presentan, se muestra la confrontación de las actividades de construcción del proyecto contra los componentes del ambiente que pudieran afectarse.

Matriz de identificación de interacciones potenciales

Para evaluar los posibles impactos que originan las actividades del presente proyecto, se confrontan las actividades de la construcción contra los componentes ambientales del recurso o del medio ambiente por medio de una matriz, para posteriormente, valorar los efectos de las actividades sobre las características medioambientales.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
ALCANTARILLA AGUA CLARA

Tabla V.7. Tabla de Impactos.

Matriz de Impactos Ambientales Causa-Efecto					Etapas del Proyecto																
					Preparación							Construcción							Operación		
					Satización de avisos preventivos	Reducción y remoción de ruidos en el horizonte feroz	Operación de maquinaria pesada	Generación de residuos sólidos urbanos, de manejo especial y agua residual	Generación de residuos peligrosos (grasa, aceites y otros)	Remoción de vegetación	Presencia de personal	Operación de Vehículos pesados y maquinaria de Mototriciclos	Operación de Maquinaria y equipo	Excavaciones	Desplantes y demoliciones	Instalación del canal armado	Generación de residuos sólidos de manejo especial y urbanos, peligrosos y aguas residuales	Construcción de tuberías de manzanera	Colocación y compactación de relleno	Desarrollo de la alcantarilla	Traslado de lodos y basura extraídos durante el desazolve
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Medio Biofísico	Medio Rísico	Aire	Nivel de ruido	A		2	2			1		1	2	1	1	2		1	1	1	
			Material particulado	B		2	2			1		1	1		2						
			Emissiones a la atmósfera	C		1	1					1	2		2						
		Geomorfología	Relieve	D		1								1							
			Contaminación del suelo	E	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1		1	1			
		Suelo	Fertilidad	F		2				2											
			Erosión	G		1								1	1						
			Compactación	H			1						1		1	2		1			
	Hidrología	Calidad del Agua	I				1	1	1	1									1	1	
		Infiltración	J		1	1			1				1	1		1					
	Medio Biótico	Vegetación	Cobertura	K		1				1					1	1					
			Presencia de ejemplares Vegetales	L	1	2				2											
			Presencia de fauna	M	1	1	1				1										
		Fauna	Destrucción de sus Hábitats	N		1	1			1											
		Medio Perceptual	Paisaje	Naturalidad	O		1	1	1		1		1				1				
	Calidad Visual			P		1		1		1						2					
	Características Visuales/ Espaciales			P											1						
Medio socioeconómico y cultura	Medio socioeconómico	Territorio	Plusvalía	Q											1		1				
			Infraestructura	R	1									1	1		2				
			Afectaciones a actividades colindantes	S	1											1			1	1	
		Población y economía	Salud y bienestar	T		1	1	1	1							1	2	1	2	1	
			Empleo	U		1	1			1	1	1	1	1	2		2	1	1	1	

V.4 Conclusiones

Una vez, analizados los impactos ambientales generados por la construcción de la alcantarilla, es posible identificar que éstos no representarán en ningún momento un impacto de importancia ambiental, debido en gran medida a las condiciones ambientales actuales que se observan tanto en el Área del Proyecto como en las zonas aledañas, ya que es posible observar una fuerte transformación del espacio natural a un espacio urbano, con la construcción de fraccionamientos.

Dentro de la zona federal (dren) donde se pretende llevar a cabo el proyecto se observa ya modificación a las condiciones originales del sitio, ya que es posible observar acumulación de residuos de diferente índole, por lo que será de gran importancia la limpieza del área antes de iniciar las actividades y después de terminada la obra, para evitar afectaciones en la zona cuando inicie el próximo temporal de lluvias.

En términos generales todos los impactos identificados son temporales, mitigables y compensables, identificándose como impacto residual y permanente la presencia de la alcantarilla, la cual será una obra de infraestructura, que, a futuro, servirá para la ampliación de la vialidad denominada calle D que se ubica al Sur del Fraccionamiento Capital Norte y conectará la zona de fraccionamientos ubicados al Oeste, inicialmente con el de Agua Clara, aun en proyecto.

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

El objetivo general de este capítulo es proponer a la Autoridad medidas que impidan y/o mitiguen los impactos que puedan ser producidos durante las diferentes etapas de desarrollo del proyecto sobre los factores ambientales físicos, químicos, biológicos y sociales

Por la corta duración que se contempla para la construcción de la alcantarilla y por el alcance de la misma, no se propone un Programa de vigilancia ambiental; sin embargo, se deberá de dar cumplimiento a las normas específicas que deberán atenderse, entregando al término del proyecto un Informe Final, dando cuenta de lo realizado en manejo de residuos en general con presentación de contratos de empresas autorizadas para dar el servicio de traslado así como de sitios autorizados de confinamiento final, renta y mantenimiento de sanitarios, bitácoras de mantenimiento de maquinaria, equipo y vehículos y/o camiones, así como todas las condicionantes que se tenga a bien determinar la dependencia en el resolutive que se espera obtener.

Los aspectos ambientales sobre los cuales se seguirá un seguimiento muy puntual, son los siguientes:

Tabla VI.1. Impacto al que va dirigida la acción Agua.

Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación	Tiempo en el que se instrumentará o duración	Recursos necesarios: costo, equipos, obras, instrumentos, etc.	Supervisión y grado de cumplimiento, eficiencia y eficacia.
Agua	Manejo integral de los materiales y residuos de construcción.	10 semanas	Programa de capacitación ambiental a los trabajadores y de los supervisores de obra.	Ausencia de materiales en los cauces. El responsable será el contratista.
	Instalación de sanitarios portátiles.	10 semanas	Renta de sanitarios instalados cercanos a la obra y utilización adecuada mediante mantenimiento	Evidencia de renta, uso, mantenimiento y disposición adecuada de los residuos por el contratista.

Suelo. - Este factor será impactado por el proceso de construcción del proyecto, sin embargo, cabe aclarar que el suelo ya ha sido impactado previamente por la presencia de residuos de diversa índole que ya existen en la zona federal del dren; la medida de mitigación que se propone es, inicialmente la limpieza del sitio y, posteriormente, el de utilizar posteriormente este suelo removido en el relleno de la misma excavación. El material que no sea viable de reutilizar será manejado como un RME y dispuesto conforme a normatividad.

Así mismo, se aplicarán medidas preventivas de derrames de cualquier tipo al suelo; en caso de que esto ocurra, se deberá limpiar de manera inmediata y si se contamina el suelo, se deberá extraer la parte contaminada, disponiendo del mismo conforme lo establece la legislación vigente. En este caso se contará con un kit antiderrames como medida preventiva.

Las medidas que aquí se presentan son viables y no requieren un gasto extra de recursos humanos o financieros, dado que ya están contempladas desde un inicio en las actividades de preparación, construcción y de operación y mantenimiento de la alcantarilla.

Tabla VI.2. Impacto al que va dirigida la acción Suelo.

Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación	Tiempo en el que se instrumentará o duración	Recursos necesarios: costo, equipos, obras, instrumentos, etc.	Supervisión y grado de cumplimiento, eficiencia y eficacia.
Suelo	Reutilización de suelo y materiales viables en la misma zona de la excavación	tres meses.	Programa de capacitación a los trabajadores y de los supervisores de obra.	Evidencia fotográfica y en bitácora de esta actividad. El responsable será el contratista.
	Supervisión permanente para evitar derrames al suelo.	tres meses.	Programa de capacitación a los trabajadores y de los supervisores de obra.	Evidencia fotográfica y en bitácora de esta actividad. Los responsables serán el contratista y la empresa.
	Solo en caso de presentarse contingencia, la remediación ambiental del suelo contaminado por derrames	tres meses.	Personal especializado para su correcto manejo	Acreditación de la aplicación de los términos autorizados por la SEMARNAT.

Aire. - Este factor comprende partículas y emisiones a la atmósfera de la maquinaria, equipo y vehículos indispensables para realizar las actividades durante las diferentes etapas del proyecto y será de carácter temporal.

Se plantea como medida de mitigación el establecimiento que todos los equipos y vehículos cuenten con un programa de mantenimiento preventivo.

En el caso de los vehículos, estos estarán sujetos obligatoriamente al cumplimiento de la legislación vigente, en particular, las NOM-041-SEMARNAT-2006, NOM-043-SEMARNAT, NOM-044-SEMARNAT, NOM-045-SEMARNAT-2006 y NOM-080-SEMARNAT-1995. La empresa constructora deberá entregar en los reportes que tenga que elaborar, copias de documentos legales que certifiquen el cumplimiento del Programa de Mantenimiento Preventivo y del cumplimiento de las normas oficiales vigentes y aplicables en la materia.

Así, en todo momento se deberá respetar el programa de obra, el programa de mantenimiento de maquinaria y equipo, en el caso del acarreo *in situ* del material se impregnará el material ligeramente con agua, así como cubrirlo con mantas y lonas durante su acarreo.

Estas medidas no son solo viables, sino que serán de carácter obligatorio para la empresa, sin menoscabo alguno de las demás actividades cotidianas a desarrollar durante la preparación y construcción del proyecto.

Tabla VI.3. Impacto al que va dirigida la acción Aire.

Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación	Tiempo en el que se instrumentará o duración	Recursos necesarios: costo, equipos, obras, instrumentos, etc.	Supervisión y grado de cumplimiento, eficiencia y eficacia.
Aire	Cumplir con las NOM-041-SEMARNAT-2006; NOM-043 SEMARNAT- NOM-044-SEMARNAT, NOM-045-SEMARNAT-2006.	tres meses	Mantenimiento de los equipos, afinación de vehículos y maquinaria.	Copia de las bitácoras de mantenimiento. El responsable será el contratista.
	Evitar emisiones de partículas a la atmósfera.	tres meses	Impregnar materiales con agua tratada y cubrirlos con lonas o mantas durante su acarreo.	Evidencia fotográfica y en bitácora de esta actividad. El responsable será el contratista.

Ruido y Vibraciones. - Durante todo el proceso de construcción del proyecto, se deberá estar por debajo de los límites máximos permisibles establecidos en la NOM-080-SEMARNAT-1994, así como ajustar los sistemas de escape a fin de disminuir el ruido. Esto deberá aplicarse de forma permanente.

Las vibraciones serán las ocasionadas por el uso puntual de la maquinaria y para mitigarlas, se tomarán todas las medidas de seguridad necesarias que establecen los protocolos de su uso, así como las que las autoridades competentes determinen.

Tabla VI.4. Impacto al que va dirigida la acción Ruido.

Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación	Tiempo en el que se instrumentará o duración	Recursos necesarios: costo, equipos, obras, instrumentos, etc.	Supervisión y grado de cumplimiento, eficiencia y eficacia.
Ruido	Cumplir con la NOM-080-SEMARNAT-1994.	tres meses	Mantenimiento de los equipos, vehículos y maquinaria.	Comprobante de cumplimiento. El responsable será el contratista.
	Trabajar en horario diurno.	tres meses	Capacitación a los trabajadores y de los supervisores de obra.	Copia de registros de control de horario de los trabajadores. El responsable será el contratista.

Residuos sólidos urbanos y de manejo especial. Se propone el manejo integral de los sólidos urbanos que incluye la separación, la recolección, transporte, tratamiento y disposición final de residuos en sitios autorizados. Se contempla el depósito temporal en tambos de 200 litros con tapa y debidamente rotulados, mismos que serán recolectados por un prestador de servicios autorizado. Así mismo, durante el proceso de construcción, todo material de escombros o desperdicio de material seguirá el mismo manejo integral en términos de lo dispuesto por la norma aplicable.

En el caso de que se generen residuos considerados como peligrosos, producto de las actividades propias de la construcción del proyecto, serán identificados, dispuestos en tambos de 200 litros con tapa y debidamente identificados para tal fin, y se hará el manejo integral de los mismos que incluye la separación, la recolección, transporte, tratamiento y disposición final de residuos en sitios autorizados, conforme lo establece la legislación vigente.

La(s) empresa(s) contratista(s) deberá(n) presentar en los reportes que se deban entregar a la autoridad, copia del contrato de servicios durante las etapas de preparación, construcción del proyecto, así como copia de las bitácoras correspondientes.

En el caso de aguas sanitarias, se realizará el mantenimiento de manera periódica de los sanitarios instalados, confinando dichos residuos en sitios autorizados, entregando el manifiesto correspondiente de cumplimiento.

Todas las medidas antes mencionadas son viables de llevarse a cabo y serán de carácter obligatorio y no representan carga onerosa o de tiempo extra, de acuerdo con lo establecido en el programa de obra. Se anexa la propuesta de Programa de Manejo de Residuos.

Tabla VI.5. Impacto al que va dirigida la acción Residuos.

Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación	Tiempo en el que se instrumentará o duración	Recursos necesarios: costo, equipos, obras, instrumentos, etc.	Supervisión y grado de cumplimiento, eficiencia y eficacia.
Residuos	Correcta disposición de los residuos sólidos urbanos.	tres meses	Tambos de 200 l con tapa y rotulados y capacitación al personal.	Bitácoras y manifiestos respectivos. El responsable será el contratista.
	Correcta disposición de los residuos de manejo especial.	tres meses	Se contará con un sitio de disposición final, para los residuos de manejo especial	Bitácoras y manifiestos respectivos. El responsable será el contratista.
	Cumplir con la LGPGR y la NOM-052-SEMARNAT-2005.	tres meses	Tambos de 200 l con tapa plenamente identificados.	Bitácoras y manifiestos de empresa contratada para el manejo de residuos peligrosos. Evidencia Fotográfica del mismo. El responsable será el contratista.
	NOM-031-STPS-2011	tres meses	Sanitarios portátiles	Mantenimiento periódico. Bitácoras y/o manifiesto de cumplimiento. El responsable será el contratista

Flora: Se realizará el desmonte en la zona federal del dren, no se requiere el derribo de sujetos forestales para el desarrollo del proyecto.

Fauna: Antes, durante y después de la construcción del proyecto, personal especializado deberá realizar recorridos para ver la posible presencia de estos organismos a todo lo largo del trazo de la obra.

Se deberá ahuyentar a aquellos individuos de especies presentes en el trazo que tengan movilidad; así mismo, de ser el caso, se reubicarán nidos y se depositarán en árboles similares.

De darse el caso, en la zona del dren, si hubiera presencia de especies de lento desplazamiento, éstas deberán ser reubicadas a predios con condiciones similares, reportándose dicha actividad en las bitácoras correspondientes.

No se permitirá a los trabajadores:

- Perturbar a la posible fauna que pudiera estar presente en la zona donde se construirá la alcantarilla.
- Actividades de caza.

Estas medidas son de carácter permanente durante el desarrollo de la obra viables de ser llevadas a cabo bajo la supervisión del personal especializado y deberán ser incluidas en los programas de obra.

Servicios. Se refiere al servicio *per sé* que el proyecto dará al fraccionamiento (cuando éste se construya); esto por sí mismo es significativo en la mejora de la calidad de vida de la zona.

Tabla VI.6. Impacto al que va dirigida la acción descarga de aguas.

Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación	Tiempo en el que se instrumentará o duración	Recursos necesarios: costo, equipos, obras, instrumentos, etc.	Supervisión y grado de cumplimiento, eficiencia y eficacia.
Conducción de aguas pluviales	Correcta operación y mantenimiento, para la infraestructura y el dren	Permanente	El que la empresa considere.	Copia del Programa de Mantenimiento. El responsable será la empresa.

Empleos. Se buscará favorecer la contratación de mano de obra local a fin de dejar más beneficios económicos en la zona.

Salud. Este factor se refiere al correcto manejo de las aguas pluviales en el sitio de obra, previniendo la acumulación de una mayor cantidad de éstas, que afecte la salud de la población en una posible inundación.

VI.1.1 Información necesaria para la fijación de montos para fianzas

Se presenta a consideración de la Autoridad, el “Estudio Técnico Económico” que se pretende sea la base para la propuesta de adquisición y/o contratación de un instrumento de garantía que asegure el debido cumplimiento de las condicionantes ambientales enunciadas en la mencionada autorización.

COSTOS DE LAS ACCIONES DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN

La aproximación a los costos de las medidas de la sección anterior derivó de una búsqueda de información disponible en la web, desde estudios puntuales que estiman los precios de acciones por unidad, páginas web oficiales, y otras comerciales. Se trata de hacer una aproximación lo más cercana posible a la realidad del mercado.

En la tabla se observa el resultado de la sumatoria de las acciones representa el total de los diferentes tipos de costos.

Tabla VI.7 Acciones de mitigación.

No	Medidas de mitigación	Inversión requerida
2	Vigilancia ambiental	\$216,000.00
3	Aviso de inicio y fin de obra	
4	informes internos de avance	
6	Responsabilidad sobre empresas contratadas	
8	Elaboración y aplicación de cumplimiento ambiental	
9	informes adicionales por impactos no previstos	
10	En caso de jornada laboral extendida, presentar estudio de ruido ambiental	\$10,000.00
17	Sanitarios portátiles	\$11,000.00
20	Kits antiderrames	\$10,000.00
22	Recubrimientos para materiales de fácil dispersión	
23	Señalética en alusión al cuidado del medio ambiente y prevención de accidentes	\$1,000.00
24	Mitigar el ruido generado por la maquinaria	
25	Asegurar que los vehículos cuenten con programa de mantenimiento	
26	Medidas técnicas que eviten la dispersión de partículas	\$15,000.00
27	Colocar señalizaciones viales adecuadas	\$1,000.00
28	Prohibido el mantenimiento de equipo en el sitio	
29	En caso de derrames, dar manejo como RP	\$65,571.43
30	Manejo adecuado de los RME	
31	Presentar los manifiestos del correcto manejo de los RME	
32	Adquirir material geológico de sitios autorizados	
33	Contar con recolector autorizado del RP	
39	Rescate y reubicación de fauna	\$329,571
	TOTAL	

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES REGIONALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

VII.1 Descripción y análisis del escenario sin proyecto

El Área del Proyecto no se verá afectada por ningún tipo de obra de alto impacto, debido a que la zona ya se encuentra altamente impactada ni se presentará un deterioro ambiental de importancia. La conducción de aguas pluviales seguirá de manera natural a través del dren.

VII.2 Descripción y análisis del escenario con proyecto

Con el proyecto, pero SIN medidas de mitigación, se podría generar que los Residuos sean dispuestos en sitios sin autorización y que éstos podrían generar contaminación en la zona federal, contaminando las aguas que fluyan por el dren con posibles taponamientos y estancamiento del agua.

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

CON el proyecto y CON medidas de mitigación, se construiría una obra, que con la aplicación de las medidas aquí propuestas, disminuiría sensiblemente los impactos detectados, subsanándolos por la aplicación de las medidas aquí sugeridas; por lo que el tránsito del agua pluvial por el sitio, se dará de manera correcta y rápida.

VII.4 Pronóstico Ambiental

La generación del presente proyecto no conlleva impactos ambientales significativos, ya que el sitio del proyecto se ubica en una zona donde se encuentran en construcción varios fraccionamientos. La obra construida beneficiará la circulación de las aguas pluviales.

VII.5 Evaluación de Alternativas

No se consideró para el proyecto otra alternativa.

VII.6 Conclusiones

Con base a los estudios realizados en el terreno donde se pretende realizar el proyecto de una alcantarilla, no representará ningún desequilibrio ecológico en la zona, ya que como se expone en el presente análisis, el proyecto considera una serie de medidas de compensación y/o de mitigación a los impactos de bajo impacto que se darán al construirse la obra.

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

VIII.1 Presentación de la información

Se anexa un original impreso y copias electrónicas en un disco compacto cada una.

VIII.1.1 Cartografía y planos

En formato físico y electrónico se anexan mapas e imágenes georreferenciadas.

VIII.1.2 Fotografías

En formato físico y electrónico se anexan fotografías del sitio del proyecto.

VIII.1.3 Documentación legal del promovente

Se anexan en formato físico certificado y electrónico de la documentación legal del promovente

VIII.1.4 Documentación legal del predio

Se anexan en formato físico certificado y electrónico de la documentación legal del predio

VIII.1.5 Pago de derechos

Se anexa el pago de derechos y el documento original para compulsar.

VIII.1.6 Estudios Complementarios

Se anexan en formato físico y electrónico los estudios realizados.

VIII.1.7 Bibliografía

- Aguilo-Alonso, M. et al.** (2004). Guía para la elaboración de estudios del medio físico. 5ª edición. España. Ministerio de Medio Ambiente, 809 págs
- Canter, L.** (1998). Manual de evaluación de impacto ambiental, técnicas para la elaboración de estudios de impacto ambiental. Mc-GRAW – HLL/INTERAMERICANA DE ESPALA.
- Comision Nacional del Agua, (CONAGUA).** (2018). Manual de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento. Obtenido de Datos Básicos para Proyectos de Agua Potable y Alcantarillado 4: Disponible en: <http://aneas.com.mx/wp-content/uploads/2016/04/SGAPDS-1-15-Libro4.pdf> (Accesado: 2024).
- Diario Oficial de la Federación (DOF).** (1988). Ley General de Equilibrio Ecológico y de Protección al Ambiente. Última reforma DOF 2018. Cámara de diputados del H. Congreso de la Unión. Disponible en: http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/148_050618.pdf. (Accesado: 2024)
- García, E.** (1964). Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Koppen. Instituto de Geografía de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). México.
- García, M.; Ulloa, H.; Ramírez, H.; Fuentes, M.; Arias, S.; Espinosa, M.** (2014). Comportamiento de los vientos dominantes y su influencia en la contaminación atmosférica en la zona metropolitana de Guadalajara, Jalisco, México. Revista Iberoamericana de Ciencias. 1(2), 97-116.
- Global Biodiversity Information Facility, GBIF.** (2001). Map occurrences. Disponible en <https://www.gbif.org/>. (Accesado: 2022).
- GBIF.org (07 September 2022)** GBIF Occurrence Download <https://doi.org/10.15468/dl.5bvt5m>
- Gobierno Municipal de Guadalajara.** (2012). Plan Parcial de Desarrollo Urbano. Distrito Urbano ZPN-12 “El Nixticuil”, Zapopan, Jalisco, México.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática INEGI.** (1998). Conjunto de Datos Vectoriales de la Carta de Aguas Subterráneas escala 1:250 000 Serie I.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática INEGI.** (2007). Conjunto Nacional de Datos Vectorial Edafológico Escala 1: 250,000 Serie II.
- Instituto Nacional de Geografía Estadística e Informática INEGI** (2020). Sistema para la Consulta de Información Censal 2020 (SCINCE), versión 2020. Disponible en: <http://gaia.inegi.org.mx/scince2/viewer.html>. (Accesado: 2024).
- Instituto Nacional de Geografía Estadística e Informática INEGI.** (s.f.) SIATL versión 4.0. Simulador de flujos de cuencas hidrográficas. Disponible en http://antares.inegi.org.mx/analisis/red_hidro/SIATL/# . (Accesado: 2022)

- Instituto Nacional de Geografía Estadística e Informática INEGI.** (2020). Censo de población y vivienda 2020. DOF 14/10/2019. Resultados definitivos. Datos de Jalisco. Disponible en: www.inegi.org.mx. (Accesado: 2024).
- Instituto Nacional de Geografía Estadística e Informática INEGI.** (1990). Carta de Efectos Climáticos Regionales F13-12, Mayo-Octubre.
- Instituto Nacional de Geografía Estadística e Informática INEGI.** (1990). Carta de Efectos Climáticos Regionales F13-12, Noviembre-Abril-
- IUSS Grupo de Trabajo WRB.** (2014). Base Referencial Mundial del Recurso Suelo. Primera actualización 2014. Informes sobre Recursos Mundiales de Suelos No. 106. FAO, Roma.
- Molina LT, Molina MJ** (2005) La calidad del aire en la megaciudad de México. Un enfoque integral. Fondo de Cultura Económica. México, 463 pp
- Ramon-Bustamante, A.** (2012). Valoración del Paisaje Urbano, metodología para su consideración objetiva como criterio de planificación. (Trabajo de titulación de Arquitecto) Universidad Técnica Particular de Loja, UTPL. Loja, Ecuador.
- Secretaría de Gobernación SEGOB.** (2012). Ley general de protección civil. Diario oficial de la federación DOF, Ciudad de México
- Servicio Meteorológico Nacional.** (2010). Normales climatológicas, estación Guadalajara, clave 14169, período 1991-2020. Disponible en: <http://smn.cna.gob.mx/es/component/content/article?id=42>. (Accesado: 2024).
- Servicio Geológico Mexicano.** (2000). Carta Geológica-Minera Guadalajara F13-12 Jalisco, Michoacán y Guanajuato.
- Ulloa, H.; García, M.; Pérez, A.; Meulenert, A.; Ávila, D.** (2011). Clima y radiación solar en las grandes ciudades: Zona Metropolitana de Guadalajara (estado de Jalisco, México). Investigaciones Geográficas (Esp), Sin mes, 165-175.
- Valdivia Ornelas L., C. Suarez Plasenciana.** (1994). Relieve con Factor Limitante del Crecimiento de Guadalajara y la Presencia de Peligros de Ordenamiento de Geografía y Ordenación Territorial. Universidad de Guadalajara (UDG), Guadalajara Jalisco Disponible en: http://www.igeograf.unam.mx/sigg/utilidades/docs/pdfs/publicaciones/inves_geo/boletines/-3/art_6.pdf. (Accesado: 2024)
- Panorama Sociodemográfico de México (2020)** Panorama sociodemográfico de Jalisco. Instituto Nacional de estadística y Geografía INEGI: Disponibles: https://www.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/nueva_estruc/702825197872.pdf.